INSTITUCIONES
DE ARQUITECTURA
DEL ARQUITECTO
DON FRANCISCO ANTONIO VALZANIA.



EN MADRID
EN LA IMPRENTA DE SANCHA
AÑO DE MDCCXCII.

PRÓLOGO.

Entre las tantas obras que de Arquitectura Civil se han escrito, aun no ha salido ninguna que no contenga opiniones deducidas ya de la sola práctica, ya de principios mal establecidos, por lo que viene á ser tan débil el fundamento de ellas, que cada Autor puede fácilmente reprobar y contradecir las de los demas, bien que por la misma razon no puede sostener con igual facilidad las suyas, como sucederia si derivasen de una bien entendida especulacion, y estuviesen apoyadas de una fundada teoría, que es en donde deben estribar los principios de todas las ciencias: de aquí nace la oposicion de dictámenes que en ellas se encuentra, y de aqui por consiguiente una de las causas principales de ser tan cortos los progresos que hasta aquí ha hecho la Arquitectura: pues la Solidez se halla aun enteramente gobernada por las reglas tan inciertas de la práctica: la distribucion, por lo tocante á la Comodidad, especialmente en los edificios particulares, es á la verdad la parte mas adelantada, bien que no faltan algunas correcciones que hacer: mas en donde se hallan las mayores controversias, es en el modo de comunicar á los edificios la Belleza; de las que resulta, que

siguiendo unos Arquitectos las opiniones del Autor que es mas de su devocion, otros mezclando las de unos con las de otros, y otros finalmente haciendose lícito inventar y executar sus caprichos, sean tan diversos los estilos que se han introducido, que hagan dudar si la Arquitectura tiene principios constantes.

El deseo de remover este tan fuerte obstáculo á su adelantamiento, me ha hecho nacer el pensamiento de escribir este pequeño volúmen, que intitulo, á mi ver con toda propiedad, Instituciones, en el qual al mismo tiempo que manifiesto las ideas mal fundadas, que se hallan en los Autores que han escrito de esta facultad, y doy á todas ellas la competente solucion, comprehendo los mas arreglados preceptos y toda la esencia de la Arquitectura de un modo, no solo muy claro, sino cómodo por lo compendioso, pues solo me dilato lo que me ha parecido necesario para determinar las controversias substanciales, y para evidenciar algunas opiniones nuevas que en él se contienen.

No es mi intento querer formar un Arquitecto con esta obra, pues no ignoro la instruccion que se requiere para llegar á serlo; pero tampoco se me oculta que son bien pocos los que se dedican á adquirirla; á mas de

que

que se ve que aun aquellos que han logrado fama, han faltado en puntos esenciales, como lo hacen patente los edificios que han construido: por tanto no dexará por eso de ser sumamente útil, porque el Arquitecto hallará en ella la senda que le ha de conducir al acierto, pues encontrará todo quanto le pueda ocurrir, sin aquel fárrago de especies y sutilezas que traen varios Autores, que suelen servir mas bien á confundir, que á aclarar la materia; podrá evitar en adelante los defectos que están autorizados, y por consiguiente le servirá para disponer con mas arreglo los edificios de que se halle encargado.

Otra utilidad de no menor importancia proporciona este escrito, por ser el método, al mismo tiempo que nuevo, seguramente el mas propio de quantos se han publicado hasta aquí, y es la facilidad con que qualquiera puede adquirir suficiente instruccion para conocer el mérito de un edificio, y para saberse gobernar los que edifican; lo que no fuera tan fácil de conseguir tratando el asunto con extension, y mucho ménos si se executára con el método científico que exîge un tratado, porque aun muchos de los que profesan la facultad, encontrarian dificultades que vencer para su inteligencia.

Para conocer quan grande sea este benefi-

fi-

ficio, basta saber que la Arquitectura es una facultad (aunque la mas sujeta á la censura del público, pues aun los mas idiotas presumen tener suficiencia para hacer juicio de ella) en realidad de bien pocos conocida, como lo evidencia el ver freqüentemente alabar, aun por aquellos que pasan por eruditos, edificios de ningun mérito y á veces merecedores de desprecio: pues de esta ignorancia tan comun nace otra de las causas del atraso en que todavía se halla, porque no siendo posible distinguir el Arquitecto instruido del superficial, sin á lo ménos un mediano conocimiento de ella, sucede con freqüencia ser este graduado por hábil, solamente porque sabe hacer un diseño curioso y bien pintado, y ostentar algunos términos facultativos, y por lo tanto ser preferido á aquel que está dotado de toda la instruccion necesaria, y capaz de desempeñar qualquiera encargo: de aquí procede ser tan grande el número de los segundos, porque si fuesen conocidos se verian precisados á dedicarse al estudio tan vasto, que todos los Autores prescriben, como necesario para llegar á poseer la Arquitectura, en cuyo caso volveria en breve á su antiguo lustre.

Aunque la Arquitectura Hidráulica ha sido tratada con mas felicidad que la Civil, por haber todos los Autores cimentado sus óbras so-

sobre exâctas observaciones, y sobre los infalibles principios y demonstraciones Matemáticas, me ha parecido conveniente incluir un Capítulo de ella, en el que comprehendo sus principales preceptos libres, para facilitar su inteligencia, de aquel método analítico que es tan necesario para entender esta parte á fondo, á fin de que los Arquitectos que no se hayan dedicado al estudio de ella, como suele suceder á los mas, y se hallen encargados de alguna obra de esta naturaleza, que son siempre de mucha consideracion, puedan adquirir algun conocimiento fundamental que les facilite el desempeño, y no se vean precisados á seguir las reglas tan poco seguras, que están fundadas solamente en la práctica.

Preveo muy bien que algunas de las opiniones que contiene este escrito, serán á primera vista mal recibidas, por ser opuestas al dictámen de los Autores aun de la mayor nota, y que tal vez algunos motejarán de atrevimiento el disentir en algunas partes del de Vitruvio, por ser de todos considerado, por Padre de la Arquitectura, siendo sin duda la fuente de donde ha dimanado quanto tiene de bueno la moderna: mas ninguna autoridad debe prevalecer á la razon, pues esta es la que debe siempre dirigir nuestros juicios; y así guiado de ella, no he adelantado proposicion de la que no pueda

es-

esforzar la demonstracion aun mas de lo que executo.

Los tratados de Arquitectura están siempre acompañados de láminas ; el fin de ellas es facilitar por medio de las figuras la explicacion y la inteligencia, la que sino quedaria bastante árdua: por esta razon puede que cause alguna extrañeza la particularidad de no tenerlas este escrito; pero si bien se mira, será fácil de conocer, que ni el método las exîge, ni en realidad son necesarias, respecto de que sin ellas puede qualquiera entender todo lo que en él se comprehende, á reserva del Capítulo V, que aun á los Arquitectos que no estén instruidos en la Hidráulica, puede que ofrezca alguna dificultad, sin embargo de haber procurado explicarme con la mayor claridad que sea dable, y á los que no lo son, tal qual término esparcido por la obra, especialmente en el Capítulo IV ; mas estas dificultades con un Vignola, que con poco coste qualquiera puede tener, quedarán vencidas, pues en él hallará la figura de aquellos miembros ó partes de los órdenes que se escapen de su inteligencia, y cuya descripcion hubiera sido molesta, habiendo en lo demas evitado lo posible el usar términos facultativos.

INS-

INSTITUCIONES
DE ARQUITECTURA.

CAPÍTULO I.

DE LA ARQUITECTURA EN GENERAL.

INTRODUCCION.

La Arquitectura ha florecido entre los Griegos con mucho esplendor : ántes que ellos se habian dedicado los Egypcios á fabricar con grandiosidad, y es bien probable que muchas de las invenciones, que la opinion general atribuye á los primeros, hayan sido una imitacion de estos, y quando mas les hayan dado algun grado de perfeccion : los Romanos, que han sido discipulos de los Griegos, edificáron con no menor magnificencia; mas en la decadencia de su Imperio perdió la Arquitectura todo su lustre, y permaneció en el abatimiento, en que habia caido, hasta principios del siglo XVI, tiempo en que la Europa empezaba á adquirir alguna ilustracion, pues con el auxîlio que subministraban los edificios antiguos, que habian quedado, empezó tambien á tomar su antigua forma.

Es por tanto la Arquitectura de estos tiempos la misma, que la que profesaban los Griegos y Romanos, aunque no haya llegado aun al estado antiguo, porque que aquellos dispusiesen algunos edificios de distinto modo que ahora, y tuviesen otros que en estos tiempos no estan en uso, esta es una variedad accidental, que no puede diferenciarla, ántes es tan

idén-

idéntica, que los principios y leyes son absolutamente las mismas, pues la duracion era qualidad tan importante en los edificios de aquellos tiempos, como en los que se fabrican ahora, y el método de obtenerla es el mismo; la utilidad depende como entónces, de que su disposicion sea acomodada al uso; y la belleza solo se puede conseguir con usar el mismo método y proporciones, que practicáron los Antiguos, de modo, que la imitacion de aquella es la que únicamente puede dar perfeccion á los edificios modernos: por consiguiente con bien poco fundamento la distinguen varios Autores en antigua y moderna, como si fuesen de distinta especie, pues el llamarla moderna solo debe ser con respecto al estilo Gótico por ser del todo diverso tocante á la decoracion de el, que requiere la bella Arquitectura.

ARTÍCULO I.

De la Esencia de la Arquitectura.

1. Vitruvio define la Arquitectura *ciencia compuesta de muchas disciplinas, con la qual se forma un cabal juicio de las Obras de todas las artes*: pero aunque es necesario para poseerla como es debido, que el estudio de ella esté acompañado de la instruccion y conocimiento de varias ciencias y artes, parece mas propia la definicion de algunos Modernos, que dicen, es *ciencia de la buena edificacion*, pues en ella se comprehende toda la erudicion, que se requiere para la construccion de toda especie de edificios, que es su único objeto.

2. Es *Teórica* y *Práctica*: esta es la que se adquiere con el exercicio de fabricar, y aquella la que enseña los principios de la edificacion y sus leyes: mas asi como para formar los Prácticos, que se deno-

nominan *Aparejadores*, debe la *práctica* estar unida á varios conocimientos teóricos, como son la Aritmética, Geometría, inteligencia de planes &c. sin los quales no podrá executar las órdenes del Arquitecto, necesita tambien el Arquitecto estar impuesto en la *práctica*, porque sin un suficiente conocimiento de ella se hallará expuesto á hacer proyectos, que no se puedan executar, y no sabrá corregir y precaver los defectos de la execucion. (*)

3. Consta, segun el mismo Autor, de *Ordenacion*, *Disposicion*, *Simetría*, *Euritmia*, *Decoro y Distri-*

 bu-

(*) En medio de que todos los Autores convienen en esta division, disienten en la definicion, pues unos con Vitruvio la denominan ciencia, y otros con el comun de las gentes la graduan por arte; mas consta por la misma division ser uno y otro, porque la que comprehende el exercicio práctico de la construccion es sin duda arte, pero la que pertenece al Arquitecto es seguramente ciencia, pues tiene sus principios constantes, los mas de los quales, sin todos, se hacen demonstrables: y no dexa de serlo, porque deba el Arquitecto imponerse tambien en la práctica, asi como no dexan de ser ciencias las demas partes de las Matemáticas mistas (de las quales no cabe duda ser una la Arquitectura) porque la especulacion haya de estar acompañada de la inteligencia de su mecanismo, pues sin ella saldrian equivocados los resultados.

Tocante á la instruccion de la práctica algunos son de sentir, que el Arquitecto debe adquirirla con el exercicio de fabricar; pero lejos de eso la Arquitectura es ciencia tan vasta, que requiere todo el tiempo, y la mas constante aplicacion, pues aun con toda ella son raros los que llegan á poseerla con alguna perfeccion; siendo muy suficiente para el que está bien impuesto en la Teórica, el solo ver operar para imponerse brevemente de todo el mecanismo de la construccion, y tomar de él el conocimiento necesario para poder corregir abusos, que á veces los Prácticos muy experimentados no han llegado á advertir, que es la ventaja que en todas facultades lleva siempre el buen Teórico á aquel que solo conoce la práctica.

bucion : pero acomodando las voces al sentido, que generalmente se les da, se pueden denominar, á fin de facilitar su inteligencia *Economía*; *Distribucion*, *Simetría*, *Euritmia* y *Decoro*.

La *Economía* comprehende la eleccion de los materiales, que se han de emplear en la construccion, y determina el grueso, que se debe dar á las paredes de los edificios, y es la que Vitruvio llama *Distribucion*; pero esta en el sentir mas comun, en el qual él mismo la usa en varias partes de su Obra, comprehende el repartimiento de la planta de los edificios con relacion á la capacidad del todo, y de cada una de las partes, que es la que nombra *Ordenacion*, y á su colocacion que denomina *Disposicion*: la *Simetría* requiere, que el todo de la decoracion y cada uno de los miembros esten bien proporcionados, y la *Euritmia* que esten colocados con uniformidad y gracia, y esta es la que de ordinario, pero equivocadamente es llamada *Simetría* : el *Decoro* determina la especie de ornato, que corresponde á los edificios.

4. Se faltará por tanto á las leyes de la *Economía*, si se emplean materiales mal acondicionados, si sin necesidad se conducen de considerable distancia, y quando á las paredes se da mas, ó menos grueso de aquel, que las circunstancias del edificio requieren, como tambien quando se desperdicia alguna parte del terreno destinado para el.

Será defectuosa la *Distribucion* siempre, que el todo del edificio, y cada una de sus partes tengan mayor ó menor capacidad, de la que requiere su destino, y quando no se hallan colocadas las unas respecto de las otras, con la conveniencia que pide el uso.

No se logrará la *Simetría*, si los miembros de que se compone la decoracion, no guardan entre sí y con

con el todo de ella una exâcta, y determinada proporcion, y la *Euritmia* si no estan dispuestos con perfecta igualdad á iguales distancias entre si, ó por lo menos á igual distancia del medio.

Será finalmente impropio el *Decoro*, si la decoracion no tiene el carácter, que requiere el edificio como seria, si se adornase con Arquitectura delicada aquel, que debe representar robustez, ó con Arquitectura rústica y sin adorno uno que pida magnificencia, si contiene partes superfluas, y sin destino á lo menos aparente, y quando se sobrecarga de ornatos, y mucho mas siendo extravagantes y sin expresion, como lo son la mayor parte de los inventados por los modernos.

5. Resulta de lo expuesto, constar la *Economía* de dos partes, que son la *economía* de gastos y la *economía* de la fábrica: la primera mira á que no se gaste en superfluidades para no aumentar sin necesidad el coste del edificio; mas el objeto de la segunda, que es la mas importante, es la firmeza y duracion: queda tambien evidente ser el de la *Distribucion* la conveniencia y utilidad, y el de la *Simetría*, *Euritmia y Decoro* la hermosura de los edificios: por tanto se comprehenden en ellas los principios fundamentales, y toda la esencia de la Arquitectura, y son por consiguiente el objeto, á que se debe dirigir el estudio y aplicacion del Arquitecto, el qual para merecer este titulo debe poseerlas de modo, que pueda dar razon de todas sus operaciones, y logrará el mayor acierto, quando en los casos particulares, atendidas las circunstancias del edificio, y las que ocurran en su construccion, sea aquella la mas poderosa, de quantas se puedan producir en contrario.

6. En conseqüencia de este principio, que debe servir de norte al Arquitecto en la formacion de

sus

sus proyectos, fuera conveniente, especialmente siendo los edificios públicos, que acompañase los planes (segun parece que usaban los Antiguos) con una exâcta relacion, en la que los describiese por menor, y expusiese los motivos que ha tenido para darles la tal disposicion, porque con ella los Fundadores, que por lo comun tienen poca inteligencia de planes, se actuarian mejor de la idea, y pudieran por consiguiente comprehender, si corresponde á su intento, ó bien si conviene hacer alguna variacion, y le serviria al mismo tiempo de testimonio de su inteligencia, y de escudo contra las críticas de sus émulos, quienes con la mira de adquirir reputacion suelen muchas veces calumniar aquello mismo, que ha habido motivos poderosos de executar conforme se halla dispuesto.

ARTÍCULO II.

De sus principios fundamentales.

7. Son pues la *Solidez, Comodidad y Belleza* las propiedades de la buena edificacion, y las circunstancias que se requieren en todo edificio para conseguir su perfeccion, la primera á fin de que sean permanentes, la segunda utiles, y la tercera para que tengan el aspecto agradable. La *Solidez* es qualidad, que exîge sin duda la primera atencion, porque al mismo tiempo que economica por el considerable dispendio, que se originaria del haberlos de reedificar ó reparar con freqüencia, es tambien la mas relevante, que puedan obtener los edificios, ya porque trasmite á los siglos mas remotos la memoria de los Fundadores, y muchos conocimientos importantes para la historia, y para el adelantamiento de varias artes, como lo son los que han provenido de las in-

investigaciones de aquellos, que con solo el objeto de reconocer los monumentos antiguos han emprendido dilatados viages, ya porque la antigüedad es la que da el principal mérito á un edificio, y la que produce la mayor admiracion; por tanto debe el Arquitecto en la construccion de los públicos con particularidad aspirar á eternizarlos: el modo de conseguirlo es establecer los cimientos en terreno firme, emplear materiales bien acondicionados y con el arte debido, y proporcionarlos bien en todas sus partes.

La firmeza del terreno sobre el qual se establecen los cimientos es muy precisa, porque siendo los pies, que han de sostener todo el edificio, no puede este tener permanencia, si aquellos no se colocan en firme: no pide menos atencion la eleccion de materiales, porque tampoco podrá tener mucha duracion, si son de mala calidad: lo mismo sucederá, si aunque de la mejor clase, no se emplean con el arte debido, para que formen la union que se requiere: la proporcion finalmente entre las partes del edificio es absolutamente indispensable, para que cada una tenga la necesaria resistencia, y asi la debe tener el estribo en la razon del empuje, que debe contrarrestar, el apeo en la de la carga, que ha de sostener, &c.

8. La *Comodidad* es la segunda circunstancia necesaria en todos los edificios, porque aunque firmes y hermosos, bien poca será su utilidad sino son acomodados al uso, que requiere su destino; para conseguirla debe su disposicion ser arreglada de modo, que todo el edificio, y cada una de sus partes tenga la debida capacidad, y esté colocada con la necesaria conveniencia; y asi toda Capilla mayor, por exemplo, debe ser proporcionada al tamaño de la Iglesia, pero quando esta es pequeña, aquella debe siem-

siempre tener la capacidad, que se requiere para contener con algun desahogo á los asistentes á las funciones del altar en los dias clásicos, y para que ofrezca al entrar la mejor vista, se debe colocar frente de la puerta principal.

La escalera principal en un Palacio debe ser capáz, pero ha de estar al mismo tiempo colocada en parte, que al entrar en él se presente á la vista, porque sería no pequeño defecto el colocarla, en donde obligase á preguntar por ella: las cocinas deben estar en tal disposicion, que con promptitud se pueda servir la comida, mas deben estar tambien en parage, que con el ruido y los olores que de ellas salen, no incomoden la habitacion principal: lo mismo se debe entender de qualquiera otra especie de distribucion.

9. La *Belleza* es la propiedad mas favorita de la Arquitectura, y la que produce en los edificios el efecto de mayor aprecio, pues sin embargo de ser la *Solidez* y *Comodidad* tan necesaria, como se ha visto, parece que en algun modo se singulariza entre ellas, apellidandose comunmente la bella Arquitectura; con efecto quando se vé un edificio, que aunque firme y cómodo, su decoracion no está dispuesta con aquel arreglo, del qual depende la verdadera *Belleza*, como sucede en aquellos, que han quedado del tiempo de los Godos, y de los Arábes, todos generalmente los llaman de estilo bárbaro.

Depende esta de una determinada proporcion del todo con las partes, y de cada una de ellas entre sí, que es la que produce la *simetría*, y de la uniforme colocacion de cada miembro, de donde proviene la *euritmia*: pero aun no es suficiente para conseguir la *Belleza*, que el edificio sea simetrico y euritmico, pues es tambien necesario, que en la decoracion no haya parte ó miembro superfluo, y

que

que no tenga destino á lo menos aparente, que esta sea propia de las circunstancias del edificio, y que obtenga el carácter que le pertenece, que es en lo que consiste el *Decoro*: de lo que se deduce quan erradamente opinan muchos Arquitectos de estos tiempos, que piensan consista la *Belleza* solamente en la colocacion de los órdenes de Arquitectura y en la abundancia de adornos, siendo indubitablemente mas bello un edificio rústico, que obtenga las expresadas circunstancias, que otro muy engalanado pero sin ellas: tambien resulta que un cuerpo de Arquitectura puede en sí ser hermoso y bien dispuesto, sin embargo ser impropio por no convenir con el carácter del edificio.

10. De estas tres partes de la buena edificacion, la segunda (aunque imposible de reducir á reglas generales por los motivos que se indicarán en el Cap. III.) es la que mas adelantamiento ha hecho, especialmente por lo perteneciente á los edificios particulares, cuya distribucion suele ser bastante cómoda y bien entendida, á no ser, que á veces se solicita por medio de tales combinaciones, que resulta notable perjuicio á la firmeza del edificio: mas la *Solidez* y la *Belleza* no han hecho iguales progresos, pues pocos son los edificios, que se construyen en estos tiempos, que prometan larga duracion, ántes se ven muchos hacer sentimientos apénas estan concluidos: es verdad que no depende siempre de ignorancia, pues algunas veces es causa el descuido, otras la malicia de los Arquitectos, infinitas los fraudes de los Asentistas, y no pocas la mal entendida economía de los Fundadores.

11. Consiste en el descuido del Arquitecto, quando confia enteramente el recibo de materiales, y el modo de trabajar á los Aparejadores y sobrestantes, pues aunque en realidad sea parte que á es-

tos pertenece, porque no puede el Arquitecto atender á tantas cosas á un tiempo, sin embargo por depender de él todo el gobierno de la Obra será seguramente culpable, si de quando en quando no vela y exâmina el cumplimiento que dan aquellos, y estará expuesto á perder su estimacion, pues á él se le hará el principal cargo de qualquiera defecto, que resulte al edificio: y en su malicia quando no cerrando los oidos á las voces del interés se dexa seducir de él, permitiendo que se empleen materiales mal acondicionados, y tolerando los defectos de la construccion.

12. En los fraudes de los Asentistas, porque estos emplean todo su anhelo en hallar el modo de engañar, asi por lo que toca á la calidad de los materiales, como en el modo de trabajar, en lo que suelen tener tanta astucia, y poner tal cuidado, que la mayor vigilancia no es suficiente muchas veces para precaverlos; por este motivo bien pocos ó ninguno de los edificios construidos por Asentistas pueden prometer larga duracion.

13. Finalmente en la mal entendida economía de los Fundadores, quienes piensan adelantar alguna cosa con emplear materiales de mediana calidad por ser menor su coste, que si fuesen de la mejor clase, sin reflexîonar que de esta corta diminucion de gastos le resultará seguramente un daño de mucha consideracion por la poca duracion del edificio, ó por los freqüentes reparos, es verdad que en donde con mas freqüencia se verifica es en los edificios particulares, pues sus dueños á trueque de hacer algun ahorro en su construccion, se dan muchas veces por satisfechos con que duren el tiempo, que los pueden disfrutar.

14. El atraso de la *Belleza* es tan patente, que para conocerle no es necesario mas, que comparar

la

la mayor parte de los edificios modernos con alguno de los que han quedado de la antigüedad : pero lo que debe causar admiracion es la diferencia, que se halla entre los construidos por aquellos mismos, que desterrado el Goticismo fueron los primeros restauradores de la bella Arquitectura Greco-Romana, y los que edificaron los posteriores, pues aquellos la resucitaron con tanta brillantez, que era de esperar que en el dia se hallaria en su mayor auge, lo que se hubiera seguramente conseguido, si estos los hubieran imitado y seguido la senda que les señalaron; mas se separaron tanto de ella, que parece que de intento se han empeñado en desfigurarla con los muchos barbarismos y monstruosidades que inventaron, los que en lugar de fomentar han hecho mas dificultosa su restauracion.

El amor de la novedad, el deseo de sobresalir y mas que todo la falta de instruccion, han sido quienes han producido tanto capricho é inconexîon de partes, ó hablando con mas propiedad tanto desórden, como se encuentra en muchos edificios modernos : en esta parte ha sido seguramente mas fecundo el ingenio de los Arquitectos de estos tiempos, pues han sido los inventores de infinitas estravagancias, en que jamas han dado los Antiguos, la razon es, que aquellos la estudiaban en la naturaleza; pero los modernos en lugar de seguir esta gran maestra é imitarla como aquellos, se han hecho lícito todo quanto les ha sugerido un depravado gusto y una desconcertada fantasía.

15. Explicados ya quales sean los principios fundamentales de la Arquitectura, resta individualizar los que son peculiares á cada una de las tres expresadas circunstancias de la buena edificacion, lo que se executará con la debida distincion en los tres capítulos siguientes; advirtiendo entre tanto que hay

una qualidad, que es comun á todas ellas; esta es la proporcion, la qual es tan necesario que la haya entre las partes de que se compone un edificio como se ha dicho, para obtener la *Solidez*, y para lograr la *Comodidad* debiendo ser proporcionadas á su destino, como lo es en el todo y en cada uno de los miembros de la decoracion para conseguir la *Belleza*, por lo que se pudiera tambien denominar con bastante propiedad *ciencia de las proporciones*: esta reflexîon, junto con la inmensa variedad de circunstancias que suelen ocurrir, prueban lo necesaria que es al Arquitecto una vasta erudicion, y al mismo tiempo la insuficiencia de la práctica para su desempeño.

ARTÍCULO III.

De sus Especies.

16. En todos los edificios de qualquiera clase que sean, son las tres dichas qualidades siempre necesarias; mas estos segun su destino peculiar dan á la Arquitectura diversa denominacion: quatro son las especies que se reconocen en estos tiempos, y son *Militar, Naval*, *Hidraulica* y *Civil*: llámase Arquitectura *Militar* la que entiende en la construccion de las Fortalezas, y demas edificios pertenecientes á la milicia: *Naval* la que se destina á la construccion de los Baxeles: *Hidraulica* la que enseña el modo de construir en el agua, la direccion de la corriente de los Rios y su recta distribucion: y *Civil* la que comprehende todas las demas especies de edificios asi Sagrados como Profanos, Públicos y Particulares: es esta seguramente de mas extension, que las demas por la tanta variedad de edificios que le pertenecen, mas es al mismo tiempo la que está

mé-

ménos adelantada, y á cuya instruccion se dirigen con especialidad estas instituciones.

17. Prescindiendo de la Naval, que nada tiene de comun con las demas, solian en lo antiguo (como tambien alguna vez se verifica en estos tiempos) estar las otras unidas en un mismo sugeto, y es muy verosímil que si así se verificára, se hallarian unas y otras en estado mas floreciente: por lo ménos entre la *Militar* y *Civil* no hay tanta diferencia, como parece que muchos se figuran, pues á reserva de algunos principios, que se pueden llamar peculiares de cada una, de los que con no mucha dificultad se puede imponer el que posee la otra, en lo demas se encuentra una total conformidad, y las mismas reglas son comunes á las dos, porque la *Solidez* no solo es tan necesaria en los edificios militares como en los civiles, sino que el método de conseguirla es enteramente el mismo: por tanto el Arquitecto *Militar*, que no esté bien impuesto en esta parte de la buena edificacion, se hallará precisado á confiarla á los Prácticos, en cuyo caso estará expuesto á las mismas contingencias, que el Arquitecto *Civil* que se halle en igual estado.

18. Todo edificio para ser útil debe ser acomodado al uso, que requiere su destino, del qual depende así la posicion, como la capacidad del todo y de cada una de las partes; por lo que la *Comodidad* es circunstancia no menos necesaria en los edificios militares que en los civiles, y así tan bien dispuesto debe ser un Quartel, un Hospital, un Arsenal, &c, como qualquiera de los edificios, cuya construccion corresponde al Arquitecto *Civil*, y las reglas y principios son los mismos para la distribucion de los unos y de los otros: qual qualidad se requiere aun en la muralla, que forma el recinto de una Plaza, pues las frentes de fortificacion se deben

co-

colocar, segun exîgen las circunstancias del terreno, y lo largo de cada una de ellas, ó lo que es lo mismo, la linea de defensa la debe determinar el tiro del fusil, pues no seria en su clase menor imperfeccion el hacerla mayor, que si el Arquitecto Civil hiciese por exemplo un Teatro, cuya capacidad excediese de la que determina el alcance de la voz, porque del mismo modo que este sería poco util por no poderse percibir las voces de los Actores con la debida claridad, la Plaza saldria tambien defectuosa, porque en tal caso en ocasion de asalto las caras de los Baluartes quedarian con poca defensa por quedar inutilizada la del fusil, que es la mas eficaz.

19. Los edificios militares requieren tambien *Belleza*, por lo que su decoracion debe del mismo modo que la de los civiles, ser bien dispuesta, y bien proporcionada, y por el mismo estilo, debiendo ser arreglada á las mismas leyes de *simetría*, *euritmia* y *decoro*: á mas de que en toda fortaleza debe haber Iglesia, Puertas, y á veces algun otro edificio, cuya decoracion exîge un órden de Arquitectura, por lo que debe el Arquitecto *Militar* saberlos usar y disponer con tanta elegancia, y propiedad como el *Civil*.

20. Por tanto es tanta la afinidad y conexîon que hay entre ellas, ó por mejor decir, es tan identica (á reserva de algunos principios, como se ha dicho) la instruccion, que se requiere para profesarlas con el debido fundamento, que en el caso de hallarse separadas, como generalmente sucede, el sugeto que se dedica á la una, no se puede dispensar de instruirse en la otra; y así no podrá ser buen Arquitecto *Militar* aquel, que no tenga un mas que mediano conocimiento de la Arquitectura *Civil*: el Civil en realidad no tiene igual precision de imponer-

nerse de la *Militar*, sin embargo es conveniente, que esté instruido de varios de los preceptos de ella por el auxîlio, que en algunas ocasiones le pueden subministrar: mas así al uno, como al otro es indispensable el dedicarse al estudio de la *Hidraulica*, como se manifestará en el Capítulo V.

CAPÍTULO II.

DE LA SOLIDEZ.

INTRODUCCION.

Es la *Solidez* la primera, y al mismo tiempo la principal circunstancia necesaria en todo edificio, porque las otras dos en tanto merecen aprecio, en quanto estan acompañadas de ella, pues faltando esta pereceran aquellas, y así nunca se podran llamar verdadera *Comodidad* y *Belleza*, las que no son permanentes: no sucede lo mismo al contrario, porque la *Solidez* puede subsistir sin ellas, pues un edificio construido con firmeza puede ser cómodo sin tener *Belleza*, bello sin *Comodidad*, ó finalmente permanente sin tener ni *Comodidad*, ni *Belleza*: en qualquiera de estos tres casos, y mas en el ultimo, saldrá seguramente defectuoso el edificio, pero no tanto como quando falta de firmeza, por depender de ella su corta ó larga duracion.

La importancia de esta qualidad es con efecto tan conocida, que todos los Arquitectos han aspirado siempre á comunicarla á sus edificios; mas no en todos se hallan los conocimientos teóricos necesarios para conseguirla sin excederse, como lo prueban infinitos edificios, que construidos con las reglas,

glas, que provienen solamente de la práctica, tienen sus paredes mucho mayor grueso del necesario, pues este solo sirve á aumentar inútilmente el gasto, y á dar al mismo tiempo indicio de la falta de instruccion del Arquitecto. Depende la *Solidez*, segun se ha dicho en el §. 6. del Cap. I., de la firmeza de los cimientos, de la calidad de los materiales, del modo de emplearlos, y de que las partes del edificio esten entre sí en buena proporcion, como seria dando al estribo la resistencia necesaria para contrarrestar el empuje, al apeo la que requiere la carga, que ha de sostener, proporcionando los vanos con los macizos, &c. pues son todas ellas circunstancias tan precisas, que faltando la una no puede el edificio tener permanencia, y excediendo se faltará á las reglas, que prescribe la economía de la fábrica, que no son de poca importancia.

ARTÍCULO I.

De los Cimientos.

1. Para que los cimientos sean firmes, lo debe ser el suelo sobre el qual se establecen, lo que es requisito de tanta importancia, que no admite el menor descuido, á causa de que los defectos que en esta parte se verifiquen, son susceptibles de bien poco remedio: los suelos, en los quales con toda seguridad se pueden cimentar los edificios, son de varias especies, como son la peña, toba, arena mineral, terreno pedregoso, &c: mas aunque se halle de alguna de estas clases, aconsejan los Autores, que se proceda sin embargo con cautela por hallarse á veces debaxo de una corteza poco gruesa de terreno firme, otra de poca ó ningnna consistencia, y en la

pe-

peña algun hueco, en cuyos casos seria seguramente arriesgado el fundar sobre ellas.

2. Para el efecto de averiguar la calidad del terreno, y evitar semejantes contingencias proponen algunos el abrir en varios parages del sitio, en el qual se debe fabricar pozos ó calicatas, que baxen hasta competente profundidad, pues de este modo quedará patente así la calidad del terreno, como el grueso de sus capas: lo mismo se consigue con cierta barrena llamada *tientaguja*, la qual, clavada en el terreno por medio de una canalita que tiene, extrae muestras de aquel que ha penetrado: segun Vitruvio es suficiente prueba de la firmeza del terreno, si colocando en la zanja un barreño con agua, y dexado caer desde considerable altura un cuerpo grave, el agua no se mueve: otros dicen que será firme el suelo, y se podrá sin rezelo fundar en él, si golpeandole con la cabeza de un quarton diere un sonido seco y claro.

3. Estos dos últimos experimentos dan suficiente certeza de la consistencia del terreno, mas con las dos primeras operaciones, en medio de que se manifiesta su calidad, no se adelanta mucho, porque en el caso de hallar la dicha diversidad de capas ó huecos, nadie ha determinado el grueso, que deben tener aquellas, ni el de la corteza de una peña para poder sostener un edificio, lo que se hace imposible por tanta variedad, como suele encontrarse en la calidad así del terreno como de la peña, y las diversas circunstancias de los edificios: mas en realidad rara vez sucederá al Arquitecto el haber de practicar alguna de las dichas diligencias, porque en todas partes está bien conocido el terreno, sobre el qual se han de establecer los cimientos: por tanto la mayor seguridad es la que proviene de la experiencia, y en caso de haber de fabricar en

parages que no conoce, debe consultar á los perítos del País y á los edificios inmediatos.

4. Si el suelo firme se halla á considerable profundidad, y el edificio que se ha de construir es regular, hallandole de mediana consistencia se pueden establecer los cimientos sobre un zampeado de viguetas colocado á nivel, pues así tendrá bastante firmeza, y al mismo tiempo será menor el coste; pero en los grandes y de consideracion, siendo necesaria mas firmeza por su mucho peso, aconsejan algunos, que se establezcan sobre una estacada que arraigue en lo firme, mas es sin duda preferible profundizar las zanjas hasta hallarle de tal consistencia, que no quede el menor rezelo, sin embargo de salir á veces considerable el aumento de gasto.

5. A fin de moderarle en semejantes casos se pueden construir los cimientos del modo siguiente: notados los parages en donde ha de caer el mayor peso del edificio, se abren á competente distancia unos de otros, unos pozos, que baxen hasta á lo firme, en los quales se fabrican machones robustos, los que se deben levantar á la altura conveniente para impostar sobre ellos arcos, con los quales se han de unir y atar; estos por mas fuertes y de mayor aguante son preferibles apuntados, especialmente siendo de mucha consideracion el peso que han de sostener: tambien se pueden hacer de medio punto, pero nunca de menor montea: la distancia de un machon á otro depende de las circunstancias del edificio, pues puede ser desde dupla á tripla del grueso de los mismos machones.

6. Por este método se pueden cimentar tambien los edificios, que se deben establecer en arena suelta estando lo firme muy profundo; pero antes de proseguir con el edificio, se debe dexar descansar la fábrica de los machones y arcos el tiempo, que nece-

si-

site para hacer el debido asiento, para lo que es necesario, que pasen á lo ménos unos seis meses: de este modo executando el todo con la debida diligéncia, se conseguirá suficiente firmeza, y al mismo tiempo notable moderacion de coste, por ser mucho menor la cantidad asi de excavacion que de fábrica, que si se macizasen enteramente.

7. En los terrenos pantanosos suele el agua no permitir el buscar lo firme: en tales casos hecha la excavacion posible se clavan estacas, las que se han de introducir en el terreno hasta la mayor profundidad, que sea permitido; se deben cortar todas á un nivel, y atar unas con otras con cadenas que las sujeten; despues se llenan las quadrículas que resultan, de mampostería, enrrasandolas con el maderage, lo que compondrá un cimiento tan sólido, que se podrán construir sobre él los edificios aun de la mayor importancia: la distancia de estaca á estaca debe ser segun requiera la mayor ó menor consistencia del terreno, pues quanto mas floxo, deben estar mas juntas: la madera mas propia es el pino, el roble y el haya, porque en la humedad tienen una duracion inmensa: si el terreno es pedregoso, se deben armar con una punta de hierro, para que puedan entrar bien, si no es suficiente chamuscarla á la lumbre.

8. Sucede á veces encontrarse en el abrir de las zanjas algun manantial de agua: si el terreno ofrece la proporcion de darle corriente á otra parte, entonces se macizan los cimientos por el método regular; si el manantial no es abundante se podrá á veces atajar con echar cal viva, y si no se consigue, se debe extraer el agua con bombas, en cuyo caso se abre solamente la porcion, que en el dia se puede macizar; mas quando es tan abundante, que las bombas no pueden mantener enxuto el suelo de la zanja, siendo éste firme, ó haciendo mediante al-

gun artificio la debida excavacion, se pueden macizar con echar en ella cantos grandes con el mayor arreglo que sea posible, y sobre él una buena capa de obra cementicia, que se compone de piedras menudas, y mucha cal, pues con esta se llenarán todos los huecos que resultaren entre aquellas, y las travará al mismo tiempo; y siguiendo en colocar alternativamente capas de piedra, y de la misma obra cementicia hasta que se corte el manantial, ó que el agua permita el trabajar del modo regular, resultará un cimiento tan firme, que sin recelo se puede levantar sobre él qualquiera edificio.

9. Aunque el terreno en la superficie sea de la mayor solidez, no se puede excusar de abrir zanja para el cimiento, á fin de evitar que el edificio por las aguas, ó por otra causa qualquiera se socave, excepto quando es peña, por no haber semejante contingencia; pero siempre que la construccion de subterráneos no obligue á mas, parece muy sobrado el darle, quando mas, tres pies de profundidad, no habiendo razon que pueda persuadir la necesidad de aquella proporcion entre esta, y el alto del edificio, que exîgen los Autores, porque siendo propiedad del terreno firme el nunca ceder al peso que se le carga, por grande que sea, lo que nadie ha puesto en duda, aquella mayor profundidad no hará otro efecto, que el de aumentar el coste del edificio, sin conseguir por eso mayor estabilidad.

10. Quando se fabríca sobre el pendiente de una peña, se debe picar y poner áspera, si no lo está, á fin de que la pared haga union con ella, y será mucho mejor si de quando en quando se abren en la peña agujeros para atar la pared con ella, por medio de buenos tizones; mas para colocar la primera ilada se debe cortar la peña, de modo que asiente á nivel; y para mayor seguridad es conve-

ve-

veniente abrir en esta una caxa de dos ó tres pulgadas, para que reciba la pared.

11. Los cimientos, á mas de haberse de establecer en suelo firme, debe este, qualquiera sea su especie, ponerse á nivel, para lo que, quando el desnivel del terreno lo exîja, se han de repartir las zanjas en trozos, de manera que fácilmente se puedan anivelar, en cuyo caso se deben macizar los bancos mas baxos, y enrrasar con los inmediatos, en el qual estado se dexan descansar algun tiempo, para que hagan su asiento, porque de lo contrario pueden resultar quiebras en el edificio.

12. Muchos usan colocar en seco la primera ilada de los cimientos, y se encuentran Autores que lo aconsejan, pero con bien poco fundamento, porque de este modo quedarán tambien en seco los calces, que por lo regular necesita cada canto para asentar bien, y por consiguiente sin union: tampoco se podrán tomar bien las juntas, especialmente siendo de mampostería, que es el material con que por lo ordinario se construyen los cimientos, por lo costosos que saldrian haciendolos de piedra labrada, porque como saben los buenos Prácticos, para que se ceben como es debido, se debe asentar cada piedra de por sí sobre tal tortada de cal, que rebose todo al rededor de ella: por tanto es preferible asentarla sobre cal, aun en el supuesto de que no pueda formar la union del cimiento con el suelo.

13. Los Autores están todos conformes en prescribir (bien, que con variedad en el quanto), que á los cimientos se debe dar mayor grueso que á las paredes que cargan sobre ellos: si se atiende á aquella regla tan general como cierta, que el apeo debe ser mas robusto que la parte apeada, parece muy debido: asi por lo menos se verifica en las obras de la naturaleza, la qual ha producido los mon-

montes con una basa de mucha extension, haciendolos pirámidales en elevacion: en las plantas, prescindiendo del considerable trecho, que en comparacion del tronco ocupan sus raices, sube este tambien con diminucion de grueso: una pared que esté libre de empujes, aunque en realidad sea suficiente á mantenerse por sí sola, sin embargo para que obtenga la mayor permanencia, es conveniente construirla piramidalmente, &c.

14. Estas reflexîones y algunas otras, que se pudieran producir, parecen persuadir su necesidad; pero si bien se considera no será dificil de comprehender, ser muy distinto el objeto de la naturaleza, y la causa de donde dimana aquella diminucion, que se observa en sus producciones, como tambien la disparidad que se encuentra entre una pared exênta, y otra que se halla empotrada en el terreno, pues la primera no puede tener mas firmeza ó subsistencia, que la que le proviene de su buena construccion, y de su misma gravedad, quando la otra por estar ceñida, nò solo conservará su bondad hasta los siglos mas remotos, como lo acredita la dificultad que se encuentra en deshacer un cimiento viejo, que haya sido construido en la debida forma, sino que se hace absolutamente incomprehensible el como y por donde pueda falsear.

15. La variedad con que lo determinan, es tambien una prueba del poco, ó por mejor decir, del ningun fundamento de esta opinion, porque si fuese necesario, una vez conocida la necesidad, no habia de ser tan dificil de averiguar, quánto deba ser el retallo que ha de tener la pared sobre el cimiento, que hasta aqui no se hubiese podido conseguir, pues unos quieren que sea una quarta parte del grueso de la pared, que se ha de levantar sobre él, otros se contentan con ménos; al-

gu-

gunos le quieren de un tercio, y otros finalmente pretenden que debe ser la mitad: en medio de tanta disparidad lo mas singular es, que ni los unos, ni los otros han intentado siquiera persuadir su opinion: de aquí resulta, que ó los unos pecan por exceso, ó los otros por falta, ó lo que es mas cierto, todos han procedido sin el necesario conocimiento, y con solo el objeto de querer afianzar la permanencia de los edificios, á que en realidad nada puede contribuir aquel aumento de grueso, por ser seguramente superfluo.

16. Para evidenciar quan escusado es este pretendido exceso de grueso de los cimiéntos, supongase que se haya de construir un edificio, cuya altura deba ser de 80 pies, y sus cimientos para llegar á lo firme necesiten 20 pies de profundidad, en donde por exemplo se haya encontrado peña, si por qualquiera motivo se hubiese de desmontar el terreno, y quedar toda la altura de los 100 pies exênta ¿habrá quien diga que aquellos 20 pies se les debe dar mayor grueso, para que forme aquel pretendido retallo? bien seguro que nadie afirmará tal cosa, y que qualquiera conocerá, que seria un desatino solo el pensarlo, y confesará que solamente en el caso de haber piso á dicha altura, se habria de hacer aquel corto retallo interior, que en todos pisos es conveniente: por tanto si estando aquellos 20 pies exêntos, no es necesario aquel mayor grueso ¿qué razon será posible hallar, que persuadá su necesidad estando empotrados en el terreno, y por consiguiente amparados de él? en nada varía la suposicion, si en lugar de peña se encuentra otra clase de terreno firme, porque en este caso lo único, que se debiera hacer, es profundizar alguna cosa mas la zanja, como se ha prevenido en el §. 9.

17. Parecerá tal vez á alguno, que así lo requiera

ra la presion del terreno, á otros que conviene este mayor grueso para suplir á los defectos, que resulten en los cimientos por ser mas dificil el trabajarlos bien, que una pared exênta: pero estas razones tampoco tienen el menor fundamento, porque por lo que toca á la presion, siendo la interior igual á la exterior, la una contrarresta á la otra, y ambas contribuyen á la firmeza del cimiento, y en el caso de haber subterraneos sus bóvedas producen el mismo efecto; y por lo perteneciente á la construccion, si no estan bien macizados, por grande que sea el retallo, no dexará de padecer el edificio.

18. Es constante, que el discurso no alcanza siempre á todos los efectos, y que muchas veces sola la experiencia es quien los puede manifestar; pero aqui tampoco se encuentra esta, pues sin embargo de que todos los Autores, empezando por Vitruvio, sostengan esta opinion, nadie hasta ahora ha citado algun edificio, que por esta falta haya padecido ruina, quando por el contrario se pueden producir algunos, en los que es tan nimio el retallo, que se puede contar por nulo, y sin embargo de tener algunos siglos de antigüedad, se hallan aun en estado de permanecer por muchos años.

19. Lo único, que puede persuadir ser conveniente el dar á los cimientos algun grueso mas que las paredes, es que en aquellos, siendo de mampostería especialmente, las dos caras no se pueden trabajar con el arreglo que una pared exênta, y por consiguiente suele quedar algun hueco, á no ser que se abra la zanja de modo, que permita construirlos, como la mampostería descubierta, lo que aumentaría el coste: mas para evitar la mas remota contingencia en esta parte, será muy suficiente si se hace el retallo de medio pie, por grande que sea el grueso de la pared, que se ha de construir sobre él, el qual ser-

servirá al mismo tiempo para comodidad del replanteo, sin que quede el menor rezelo, de que por esta causa se abrevie la duracion del edificio, con tal que los cimientos esten bien trabajados, que es de lo que se debe cuidar muchísimo.

ARTÍCULO II.

De los Materiales.

20. Para que los edificios consigan permanencia deben ser bien acondicionados los materiales, que se emplean en su construccion; se distinguen regularmente en tres clases, que son buenos, medianos é ínfimos: estos ultimos son bien poco útiles, pues quando mas pueden servir para edificios humildes, cercas, &c.: los segundos se pueden emplear en los ordinarios; pero con la advertencia de que en los parages, en donde mas trabajan, como son embasamentos, esquinas, machones, arcos, jambas y dinteles de puertas y ventanas, &c. se deben usar de los de la primera clase; tambien pueden servir para las paredes interiores; mas los edificios de consideracion se deben absolutamente construir con los materiales de la mejor calidad, pues se equivocan seguramente los que piensan suplir al defecto de estos con aumentar el grueso de las paredes, porque siendo mal acondicionados no pueden hacer la necesaria union, y el temporal los perjudicará, por consiguiente no puede prometer larga duracion el edificio, que está construido con ellos.

21. Los Autores se extienden en la descripcion de sus especies y qualidades, la que subministra seguramente bastantes luces para el conocimiento de su mayor ó menor bondad, y se reduce á las reglas

siguientes. La piedra de grano menudo, bien maciza y que resiste á la intemperie es la mejor. Los ladrillos para ser buenos deben fabricarse de tierra gredosa, que no contenga materias extrañas, quanto mas se trabajare esta saldran mejores, y han de estar bien cocidos. La mejor cal es la que se hace con la piedra mas dura. La arena mineral pretenden los mas ser la mejor, pero la de rio que está limpia y bien granada se puede usar con igual satisfaccion, la inferior es la de la mar por el salobre que tiene, el qual en tiempo humedo hace revenir la mezcla en perjuicio de la fábrica, por lo que quando la necesidad obliga á usarla, se debe purificar lo posible deslavandola con agua dulce. La madera ni ha de ser demasiado joven ni vieja, sino de edad media, porque en el primer caso tendrá poca resistencia por no estar hecha, y en el segundo perecerá en breve: debe cortarse en el invierno, que es quando tiene menos xugo, y estan por consiguiente mas compactas sus fibras: la que se cria en terreno arido y bien ventilado no es tan corpulenta, pero mas sólida, que la que se cria en terreno humedo, y en montes, en que por su espesura el ayre no puede circular bien, &c.

22. Sin embargo de la certeza de estas reglas, por hallarse bastante variedad entre los materiales que produce cada region, sola la experiencia de los que se encuentran en el país, en donde se debe fabricar, es quien puede subministrar el necesario conocimiento, porque sucede á veces ser de mediana calidad algunos, que en otras partes son de la mejor clase, y no todas producen los mismos en especie, pero suele haberlos de otra que pueden suplir, en cuyo caso se debe evitar el conducirlos de mucha distancia por el mucho coste, que se ocasionaria.

AR-

ARTÍCULO III.

De la Construccion.

23. No es suficiente la buena calidad de los materiales para conseguir la duracion de los edificios, ántes bien poco beneficio se logrará de ellos, si no se emplean con el arte debido: esta es á la verdad parte, que pertenece mas á los Prácticos que al Arquitecto, siendo esta la principal incunvencia que tienen, pero no la debe ignorar este por ser la mas expuesta á engaños, á fin de que sepa precaverlos: las principales consideraciones son las siguientes.

24. La experiencia enseña, que á fin de que la cal forme en la fábrica la debida union, se debe mezclar con una determinada porcion de arena, sin la qual ó poniendo con demasía, no se puede conseguir: este conjunto de cal y arena se llama *mortero ó mezcla*: los Autores señalan la cantidad, que debe haber de cada una, pero atendiendo solamente á la calidad del arena quieren siendo de hoya, que á una parte de cal se pongan dos de arena, algunos se extienden hasta tres, y si es de rio, que la mezcla se haga con dos de cal, y tres de arena: mas la calidad de la cal no merece ménos atencion, pues hay unas mas pingües que otras, y que requieren por consiguiente mas ó menos arena: por tanto en esta parte no se puede dar una regla constante, pues solo la experiencia es quien puede determinar la cantidad, que es necesaria de una y otra para hacer una buena mezcla.

25. De dos modos se prepara comunmente la cal para la construccion, el uno es reducirla á polvo rociandola con agua, y el otro apagarla en un

noque; aunque el primero está mas en uso, el segundo merece sin duda la preferencia, porque aun suponiendo, que en aquel la cal no pierda nada de su actividad, como pretenden (pero con bien poco fundamento) sus defensores, por lo menos es bien seguro que nunca se deshace bien, y por consiguiente no puede hacer la buena union, que debe con la arena, lo que claramente se manifiesta en la mezcla misma, y quando se derriba algun edificio construido con ella, pues se ven los granitos de cal enteramente separados de la arena.

No sucede lo mismo preparandola del segundo modo, porque siendo viva y recien sacada del horno, y apagandola con echar el agua poco á poco, y no mas que la necesaria, no solo no pierde nada de su vigor, como lo hace patente la masa tan grasienta en que se convierte, sino que mezclandola con la arena la abraza y hace tal union con ella, que forman un cuerpo solo: tambien porque se cuela logra la ventaja de no quedarle huesos, como sucede en el primero, los que fomentados de la humedad pueden muy bien producir quiebras en las paredes: por tanto fabricando con esta mezcla, y con el método que se explicará, serán seguramente (sin necesidad de las inventadas por algunos modernos) los edificios émulos de la aternidad.

26. Se encuentra variedad en la opinion de los Autores sobre el tiempo, que se debe dexar reposar la cal despues de apagada, antes de mezclarla con la arena para emplearla en la construccion; pero tampoco en esta parte cave regla constante, dependiendo de la calidad de la cal, porque si es fuerte, dexandola reposar mucho tiempo se pondrá tan dura, que llegará á petrificarse, por lo que á los

15 ó 20 dias se puede gastar ; pero si es de inferior calidad debe estar mas tiempo , porque de este modo se logrará hacer aun bastante buena mezcla , y superior seguramente á la que se haria gastandola de pronto.

27. Los métodos de construccion, que estan en uso son la mampostería , la fábrica de ladrillo y la de piedra labrada ó sillería : la fábrica de mampostería es de dos especies , que son mampostería en zanjas y mampostería descubierta : la primera por ser el pie, sobre que ha de cargar todo el edificio , como tambien porque no se puede trabajar con el desembarazo que la otra , exîge la mayor atencion y cuidado : usan muchos en este género de fábrica colocar con el orden , que mejor les parece cada canto , y luego echan encima de ellos la cal ; pero este modo debe reprobarse, porque resultarán seguramente muchos huecos en perjuicio de la solidez, y al mismo tiempo por tocarse las piedras , las juntas quedarán en seco , y por consiguiente la fábrica no estará bien ligada : por tanto el modo de construirla con la firmeza debida es echar la cal con abundancia antes de colocar las piedras, las que picadas las mayores desigualdades , á fin de que tengan la figura mas regular , que buenamente sea posible , se ponen en su sitio , y se golpean para que asienten bien , y si es necesario se calzan con rajas, y los huecos que por las irregularidades de las piedras resultan , se deben llenar con otras menores y rocalla , á fin de que el todo quede bien macizo : á cierta altura , como sería á cada tres pies , se deben enrasar y anivelar ; y porque concluido el cimiento , antes de fabricar encima , debe pasar el tiempo que se requiere para que haga el debido asiento , si es por el verano se debe regar con freqüencia , porque sino la fuerza del sol desvirtua-

tuará la cal de modo, que no podrá formar la union necesaria.

28. La mampostería descubierta, en medio de poderse trabajar con mas arreglo por quedar exênta, no requiere menor diligencia que la anterior: asi en esta como en aquella las piedras se deben colocar de modo, que lo mas largo de ellas, que se llama *tizon*, entre en el grueso de la pared, alternando las mas largas con las que lo son menos, para que la pared quede travada lo mejor que se pueda; sin embargo, por ser dificil que las paredes de esta clase queden tan bien enlazadas como es debido, suele ser conveniente á cada tres pies de altura atarlas con iladas de sillería ó de ladrillo, que se llaman *verdugos.*

29. La fábrica de ladrillo la trabajan muchos con los tendeles iguales al ladrillo, en lo que no se deben seguir, porque á mas de ser considerable el asiento que hacen las paredes construidas de este modo, la mezcla se desmorona con facilidad, y con notable perjuicio á la duracion del edificio: por tanto los tendeles deben ser tan pequeños, que solo haya la cal necesaria para travar la pared, lo que se dice *trabajar á hueso*: mas porque el ladrillo cria siempre sobre sí un polvillo, el qual impide que la cal se introduzca por sus poros, como es necesario para formar la union debida, se debe al tiempo de ponerle en obra chufar bien en el agua para que se le quite: esta clase de fábrica bien executada, es de mucha solidez y duracion, como lo acreditan tantos edificios, que teniendo no pocos siglos de antigüedad, aun subsisten.

30. La de sillería, trabajada tambien á hueso, y bien enlazada, es sin duda la mas sólida; pero no sucede lo mismo quando solo la frente es de piedra labrada, y el trazdos de ladrillo ó mamposte-

ría,

ría, porque siendo muchas mas las juntas de éste, debe hacer mayor asiento, por lo que se despegará de la sillería, y quedará la pared formada de dos hojas: por tanto habiéndose de construir alguna por este método, se debe por lo menos atar, con poner á trechos buenos tizones, que si es posible la abracen toda: mucho peor es hacer las dos frentes, y llenar el centro de ripio, sin embargo de haberlo usado, segun Vitruvio, los Antigüos, por ser seguramente el método de fabricar mas defectuoso.

31. Estas tres clases de fábrica se suelen tambien mezclar, pues á veces se hacen los embasamentos, esquinas, pilastras, faxas, &c. de piedra labrada, y los entrepaños de ladrillo ó mampostería; mas qualquiera sea el género de construccion, para ser firmes deben las paredes estar bien enlazadas y travadas: por lo que cada piedra y ladrillo debe solapar la union de los que están debaxo, de modo que no se halle junta sobre junta, ni en las frentes, ni en el centro: generalmente toda pared se debe levantar á plomo, y con las iladas siempre á nivel: finalmente conviene construir los edificios por planos horizontales generales, á fin de que hagan el asiento á un tiempo, porque levantandolos á trozos, aunque se dexen adarajas, con dificultad harán buena union.

32. La madera que se emplea en la construccion debe estar bien sazonada antes de ponerla en obra, sino hará vicio, y tendrá poca duracion: todo madero, cuyo largo ha de sufrir algun peso, sea que esté colocado á nivel, sea que esté con inclinacion, es de mayor aguante teniendo mas tabla que canto, que quando son iguales y tiene igual cantidad de madera: esta especie, no bastantemente desenvuelta por algunos Autores, puede producir un er-

error considerable, y asi dos maderos, aunque de diversas dimensiones, pueden ser iguales en cantidad, porque si la cabeza del uno tiene, por exemplo, 12 pulgadas en quadro, y la del otro 16 por una linea, y 9 por la otra, si el largo es el mismo, tendrán igual porcion de madera, porque el mismo producto de 144 pulgadas superficiales resulta multiplicando 12 por 12 dimensiones del madero que tiene la cabeza quadrada, que multiplicando 16 por 9 del que la tiene quadrilonga; mas la resistencia de ellos es como los quadrados de sus alturas, por lo que la del primero estará á la del segundo, como 144 quadrado de 12 al 256 quadrado del 16 ó como 9 al 16, que es decir, si el madero quadrado puede aguantar, por exemplo, 9 libras de peso, el otro aguantará 16; por la misma razon deben siempre colocarse sobre el canto, por ser la resistencia mucho mayor, que si se colocan sobre la tabla, pues en el mismo supuesto sería como 256 al 81 quadrado de 9.

Esta circunstancia solo resguarda al modo de aprovechar la madera, pues de un tronco qualquiera se puede sacar un madero mas útil que quadrado; bien que la tal diferencia no es arbitraria, debiendo para que el madero tenga el necesario asiento, haber entre el canto y la tabla una determinada proporcion, que segun demuestran los Matemáticos es la mas ventajosa, quando estan como 5 á 7, que es lo mismo que si se dixera, si el canto tiene 5 pulgadas, á la tabla corresponden 7.

33. Pretenden algunos, y para mejor persuadirlo citan experimentos hechos, que la madera serradiza tiene mas aguante que la enteriza, y la razon segun ellos es, que adelgazandose con el calor, que produce el movimiento de la sierra, aquel xugo que tiene toda madera, y empapandose de él las hebras le-

leñosas, se pone mas compacta: entre las varias razones, que persuaden lo contrario, se encuentra esta (aun concediendoles ser cierta su opinion) que siendo sumamente casual y raro hallar árboles, que tengan las fibras rectas, con la sierra se cortarán con mucha irregularidad, de lo que resultará seguramente notable perjuicio á su resistencia: por lo demas dexandolos algun tiempo mas ántes de ponerlos en obra se secarán todo lo necesario, y para conocer si en lo interior estan sanos ó viciados, que son otras dos causas, porque dan la preferencia á la serradiza, hay otros modos de asegurarse, como seria teniendo el oido arrimado á una de las cabezas del madero, golpear con un martillo la otra, pues si diere un sonido claro, el madero estará sano, á mas de que teniendo algun vicio, siempre se ha de manifestar especialmente por las cabezas.

34. Se han hecho tambien experimentos para averiguar la diferencia, que hay entre la resistencia del pino y la del roble, de los quales parece haber resultado ser la del pino mayor que la del roble en la razon de 6 á 5: mas por ser el roble madera mas sólida que el pino ha habido, quien dudando de ellos, los ha querido comprobar, y ha hallado ser la del roble mayor que la del pino en la razon de 3 á 2; es bien probable que esta variedad proceda de la diversa calidad de las maderas de que hiciéron uso en dichos experimentos; mas qualquiera que sea la causa, siempre resulta no estar ésta materia bastante aclarada.

E AR-

ARTÍCULO IV.

De la proporcion entre las partes del Edificio.

35. Para lograr la duracion de los Edificios es absolutamente indispensable, que esten bien proporcionados en todas sus partes, para lo que el Arquitecto debe saber apreciar la fuerza, que se necesita para resistir á una determinada presion, la que requiere el apeo para sostener la carga, y al mismo tiempo el modo de aplicarla, para que produzca el mayor efecto posible, á fin de no exponerse, á que sea menor de lo debido, en cuyo caso el edificio no puede tener permanencia, ó á dar en excesos, que quando menos son prueba de una instruccion limitada: es tambien necesario, que sepa distribuir con arreglo los vanos, y darles la debida proporcion con los macizos, y disponer los pisos y tejados de modo, que sin exceder tengan la necesaria firmeza.

36. Las paredes de los edificios sirven á veces de apeo, otras de estribo, y las mas de uno y otro: en los que se componen de varios pisos, y estos son de madera, varios Autores determinan, bien que con alguna variedad, el grueso que se debe dar á las paredes con señalarle para el superior desde 2 á 2½ pies, que dicen ser suficiente para sostener el tejado, y pretenden hallar así el del piso baxo con el aumento, que señalan para cada uno, como el de los cimientos: es bien fácil de conocer el poco fundamento de esta opinion, la que solo pudiera tener lugar, quando los edificios tuvieran todos las cruxías iguales; mas admitiendo estas mucha variedad, y por consiguiente habiendo de ser mas anchas en unos que en otros, tambien deben variar los gruesos de paredes, porque quanto mayor es el an-

ancho, tanto mas crece la presion, no solo del tejado, sino tambien de los pisos, pues quanto mas largos son los maderos, deben ser tanto mas robustos, y quanto mayor es el vano, tanto mas crece el peso efectivo de ellos: de aquí queda bien patente lo erróneo de las reglas de esta naturaleza, y por consiguiente lo poco, que hay que fiar en ellas.

37. No es ménos incierta la práctica, que se sigue, quando la presion la produce una bóveda, pues señala constantemente para el grueso de las paredes, que la han de sostener, la quarta parte de su diametro ó ancho, algunas veces lo reduce hasta á un quinto, mas sin atender á la diversidad de circunstancias, de las que proviene ya aumento, ya diminucion, así de empuje, como de resistencia, porque quanto mas rebaxada es la bóveda, tanto mayor es la presion que causa, la qual se va minorando á proporcion, que crece su elevacion, de modo que en las apuntadas ó Góticas el principal efecto se dirige á echar fuera la clave, la que por lo mismo se debe siempre cargar, y esta es la razon, porque los arcos apuntados son mas propios, quando hay que sostener un peso de mucha consideracion: quanto mas alto es el arranque de la bóveda, tanto mas se aumenta la presion por hacerse mas largo el brazo de palanca, con que obra: tambien merece atencion la carga, que ha de sufrir la bóveda, porque habiendo de servir de almacen la gravedad de los efectos, que se le sobreponen, aumenta la presion: por el contrario el macizo, que se levanta desde su arranque arriba aumenta la resistencia de la pared: finalmente el peso de la bóveda misma causa variedad de empuje, porque quanto mayor es su grueso, tanto mayor se hace aquel; mayor es tambien el de una bóveda de piedra, que el de la de ladrillo, mas la resistencia de las paredes

de ladrillo es menor, que la de las de sillería en razon de sus gravedades relativas.

38. Las expresadas consideraciones hacen una prueba bien evidente de la insuficiencia de la práctica para determinar el grueso, que se ha de dar á las paredes, que han de sostener una bóveda : no es menor la incertidumbre de las demas reglas, que de ella sola dependen, de las que provienen por lo regular unos gruesos excesivos con notable aumento de gastos escusados, ocupando al mismo tiempo un terreno, que mejor acomodaria para la grandiosidad y desahogo interior, y dando al edificio un carácter pesado.

39. En vista de ser tantas las dificultades que ofrece esta parte de la edificacion, y por ser al mismo tiempo asunto de tanta importancia, se dedicáron los Matemáticos de estos tiempos á indagar, si se hallará una teoría aplicable á todos los casos que puedan ocurrir, y por consiguiente capaz de valuar una presion qualquiera, y la resistencia que se requiere para contrarrestarla, lo que han conseguido con bastante exâctitud, resultando de ella el método de determinar en qualquiera caso el grueso que se debe dar á las paredes, del qual se debe valer el Arquitecto, si quiere que sus edificios salgan con la debida proporcion, huyendo de fiarse de una práctica ciega, que peca unas veces por exceso, otras por falta, extremos ambos que debe evitar (bien que el segundo es de mayor consideracion) á fin de no hallarse expuesto á contingencias, que le dexen desairado, y al mismo tiempo acreditar que posee la instruccion necesaria, debiendo en quanto dispone, proceder siempre con pleno conocimiento; y ésta, segun se ha dicho en el §. 3. del Cap. I. es parte de la economía de la fábrica tan importante, que del ser mal entendida-

da resultará notable perjuicio, asi al público, como á los particulares, unas veces por la corta duracion de los edificios, y otras (lo que sucede con mas freqüencia) con aumentar inútilmente el coste de ellos.

Los Matemáticos á la verdad solo determinan con su teoría el equilibrio entre la presion y la resistencia, quando paraque puedan subsistir los edificios, ésta debe ser mayor que aquella; pero para ello reduciendo el caso á la mayor sencillez, hacen varias suposiciones, que en la práctica no se verifican: y así resulta en aumento de la resistencia la union que las paredes hacen con sus cimientos, lo que en la dicha teoría no se considera; á mas de que estando bien construidas, vendrán la bóveda y paredes á formar un cuerpo solo, en cuyo caso se extingue la presion, bien que ni lo uno, ni lo otro llega á verificarse hasta consolidarse la cal que las trava, y este es el motivo de sujetarlas con los tirantes de hierro, que se usan poner, para entretanto precaver toda contingencia, y no con el fin de minorar con el auxîlio de estos el grueso de las paredes: de estas consideraciones proviene, que algunos son de sentir, que ántes se debe escasear, que aumentar el grueso que resulta del cálculo; pero los mas de los Autores, en atencion á que en la construccion es dificil evitar todo defecto, y quando los materiales no son de la superior calidad quieren que se aumente $\frac{1}{4}$, ó $\frac{1}{5}$ el dicho grueso para mayor seguridad del edificio.

40. Lo mismo que se ha dicho de la presion de las bóvedas, se debe entender de la que producen los arcos; mas siendo causada de un terraplen por depender del ángulo de inclinacion, que naturalmente forma el terreno, pues segun es su consistencia es aquel mayor ó menor, y por consiguiente

te

te empuja mas ó menos la pared, se debe averiguar el valor de este ángulo, lo que es bien fácil de conseguir en qualquiera clase de terreno, porque amontonando una porcion de él, y cortandolo á plomo, si se dexa algun tiempo, él mismo se formará, y éste conocido con la misma teoría se podrá fácilmente determinar el grueso, que se debe dár á la pared: mas debiendo por lo regular quedarse los terraplenes á descubierto, se ha de atender á que en tiempo de lluvias el terreno se embebe de humedad, en cuyo caso aumenta la presion (*).

41. Las murallas que se construyen para sostener los terraplenes, á fin de no darles tanto grueso como seria necesario, se hacen de ordinario á escarpa, á la que se da quando mas un quinto de la altura: con el mismo fin, especialmente siendo considerable la altura, se hacen á trechos por la parte interior á un tiempo con la muralla unos estribos, los que interrumpiendo la presion del terreno, alivian mucho á la pared: algunos Autores de Arquitectura Militar son de sentir que las iladas deben estar perpendiculares á la escarpa, pero con bien poco fundamento, porque el agua llovediza introduciendose en las juntas será causa de que se vaya

ya

(*) En medio de ser tan constante la teoría de los muros, que se hace demostrable, y que todos los Autores la apliquen con acierto quando la presion la causa un terraplen, no sucede lo mismo proveniendo de un arco ó bóveda; antes algunos, en lo demás muy instruidos, han llegado en esta parte á decir grandes desatinos, como me fuera fácil evidenciar tratando el asunto con la necesaria extension (en cuyo caso pudiera exponer un nuevo método, para reducirla á la práctica, tan facil como seguro) lo que no permite un escrito de esta naturaleza.

ya desmoronando la cal que las trava con notable perjuicio de la fábrica, lo que no puede suceder estando las iladas á nivel, á mas de que la muralla construida de este modo tendrá seguramente mas firmeza, que siendo perpendiculares á la escarpa; lo que solo se debe executar quando se reviste un terraplen con una pared sencilla.

42. Con no menor facilidad finalmente podrá no solo valuar la que se origina de un cuerpo de agua el Arquitecto instruido, sino que con lo expuesto, y una atenta observacion en qualquiera caso que le ocurra, podrá hallar la causa que la produce, y el modo de contrarrestarla sin exceder de lo necesario.

43. En los edificios generalmente hay vanos, como son arcos, puertas, ventanas, &c. la recta disposicion de los quales es sumamente importante para su firmeza y duracion, para lo que es tambien necesario, que haya una determinada proporcion entre ellos, y los macizos que los separan: por tanto quando un edificio consta de muchos arcos seguidos, cada machon la debe tener con la luz de aquellos, la que depende ya del carácter del edificio, ya de la carga que han de sostener; pero los dos extremos, estando exêntos requieren mas robustez, porque han de contener el empuje de los demas arcos.

44. Las ventanas deben distar de los ángulos del edificio, de modo, que quede un macizo á lo ménos tan grande como ellas, lo mismo debe ser entre ventana y ventana: las puertas grandes se suelen rematar en arco, porque tienen mas firmeza; pero muchas veces, especialmente quando son mas regulares, se rematan ya en arco adintelado ó á regla, ya con un dintel, el que en muchas ocasiones dice mejor á la vista, y las ventanas deben rematar del mismo modo; mas porque los dinteles se

se romperian con mucha facilidad, si sobre ellos se cargase la demas fábrica, se deben amparar con formar un arco escarsáno que la sostenga; en muchas ocasiones es necesario asi sobre este, como sobre el arco adintelado, otro de medio punto por la misma causa: Requiere por fin la solidez, que los vanos se coloquen sobre vanos, y los macizos sobre macizos, porque si estos se interrumpen con vanos, perderan mucho de su firmeza, y si sobre aquellos se cargan macizos, quedará todo el edificio muy endeble.

45. Otra especie de vanos suele haber en los edificios, que son las chimeneas; estas nunca se deben hacer en las paredes de fachada, por ser huecos que han de continuar desde donde empiezan por toda la altura de la pared, y por consiguiente la debilitaria mucho; á lo que se añade, que la mucha elevacion, que se habria de dar al cañon, pues este para despedir bien el humo debe exceder la del cavallete del tejado, hace que quede endeble, y ofende al mismo tiempo la vista.

46. Los pisos de madera se hacen ahora por lo regular de distinto modo, de como prácticaban los Antiguos, quienes acostumbraban armarlos con vigas corpulentas, y desde la una á la otra los entramaban con maderos pequeños: quando ocurra el haberlos de hacer así, las vigas se han de colocar siempre sobre macizos: en estos tiempos está en uso entramarlos con maderos iguales del grueso, que exîge el ancho de las piezas, y haciendo de uno á otro un forxado de cascote, ó enlistonado se guarnecen con yeso por debaxo y se blanquean, quedandose asi hechos los cielos rasos, que hacen una vista mucho mas agradable, de la que resultaba del método antiguo.

La distancia de un madero á otro, debe ser igual á su grueso, ó poco mas: consta de quantos experi-

rimentos se han hecho, que un madero que esté firmemente asegurado en las paredes, tiene $\frac{1}{3}$ mas de resistencia, que quando está solamente sostenido por aquellos, la razon es, que estando sus cabezas sin poder tener movimiento, el madero no puede hacer vicio, y en caso de romperse, es forzoso que sea en tres partes, por lo que se les debe dar siempre un pie á lo ménos de entrega en cada lado.

47. Los tejados son el remate de los edificios, los que estando bien entendidos contribuyen á su permanencia y duracion, pues en medio de ser los defectos de una armadura los mas fáciles de remediar, porque suelen tardar en manifestarse, pueden causar mucho daño á las paredes; lo mismo sucede, quando su peso es excesivo: la buena disposicion de una armadura depende de la de los maderos, de que se compone, y de que sea ligera todo lo posible: por tanto el grueso de todo madero así de tejados, como de pisos debe ser proporcionado á su tirantez ó largo, porque si es menor de lo debido no podran aquellos subsistir, y si es mayor, con el demasiado peso abrumarán las paredes, en cuyo caso para evitar su ruina es forzoso aumentar contra las reglas de la economía el grueso de ellas.

48. De quantas armaduras estan en uso, la mejor es seguramente la que inventaron los Antiguos, que se compone de tirantes, pares, pendolones, xabalcones &c. cuyo enlace está tambien entendido, que cada una de las piezas auxîlia á las otras, y se mantienen reciprocamente en equilibrio, porque al tirante le sostienen el pendolon y los pares, y no le dexan hacer vicio; los pares estan sostenidos por el tirante y el pendolon, y los xabalcones que de este se les echan, no los dexan pandear, y todo ello forma un compuesto tal, que el peso mismo de la cubierta contribuye á su firmeza: con esta dispo-

sicion por medio de falsos pendolones, xabalcones, &c. se pueden hacer armaduras de la mayor magnitud, que pueda ocurrir, pudiendo los tirantes componerse muy bien de dos, tres ó mas piezas.

La distancia de uno á otro de estos cuchillos de armadura, que se han de colocar siempre sobre macizos, conviene que no exceda de 12 pies: sobre ellos se ponen quartones, ó llamense contrapares atravesados para enlazarlos, y para clavar en ellos los listones ó tabla, que ha de recibir la cubierta: mas si los macizos exîgen, que la dicha distancia sea mayor, se remedia con aumentar el grueso de los contrapares, debiendo ser siempre, como se ha dicho, proporcionado á la tirantez del madero; bien entendido, que el de los pares se debe arreglar por el ángulo de inclinacion que forman, y así no necesitan tanto grueso, como un madero de igual largo, que se deba colocar horizontalmente, porque en esta situacion es quando mas trabajan, y segun crece el dicho ángulo, se aumenta su resistencia hasta ser como infinita, quando estan colocados á plomo, y esta es la razon, porque los tejados deben tener mas elevacion en unos paises, que en otros: por tanto huyendo de los excesos, que señalan varios Autores, ya porque no se podrá mantener la teja, que es la cubierta ordinaria, como por la mala vista que hacen, quando son muy altos, será muy suficiente en donde caen nevadas grandes, darles de elevacion la mitad del ancho, porque tendran toda la resistencia, que requiere el peso de la nieve que han de sufrir, y aun dificilmente se mantendrá la teja, la que aunque es cierto que se puede clavar, tambien lo es, que causará no pequeño estorbo para los retejos: en los paises de ménos nieve les basta un tercio, y en los templados un quarto de dicho ancho; en algunos en lugar de tejados se hacen azoteas, las que á mas

de

de ser muy cómodas en los edificios divideros, hacen á la vista efecto mas agradable que los tejados.

49. Para que en los paises de mucha nieve, quando los edificios son dobles, no tengan los tejados tanta elevacion, como le provendria de la proporcion arriba señalada, se han inventado las armaduras quebrantadas, y las de quatro vertientes, las primeras de las quales dan seguramente mas capacidad para las guardillas; pero á las unas, y las otras les falta mucho para tener el buen enlace y disposicion, que la antecedente; á mas del que el efecto, que hace el quebranto de la primera, es muy contrario al que suponen algunos, y en la segunda por estar horizontal la canal maestra, que recibe el agua de las dos vertientes del medio, no puede darle tan pronta salida, como conviene, y por consiguiente filtrará con notable perjuicio del edificio: es constante, que los tejados quanto mas altos, tanto mas sobrecargan las paredes, y causan mas mala vista; pero se remedia á los dos inconvenientes con darles, en lugar de la mitad, un tercio del ancho, pues les quedará aun bastante firmeza para resistir al peso que han de sobrellevar.

ARTÍCULO V.

De las Bóvedas.

50. La construccion de las bóvedas es una de las partes de la edificacion, que mas atencion y cuidado requieren, pues aun á los que tienen mucha práctica suele costar bastante desvelo: por tanto, indicado ya en el Art. antecedente, el método de determinar el grueso, que se debe dar á las paredes, que las han de sostener, se darán en éste las principales advertencias pertenecientes á su fábrica, empezando por la de las cimbras.

 Pa-

51. Para la construccion de arcos y bóvedas son necesarias cimbras, que vienen á ser unos moldes de ellas: su fábrica en las regulares no tiene dificultad ninguna; mas siendo para arcos y bóvedas grandes, y para medias naranjas, pide mucho conocimiento, por cargar sobre ellas, interin no están cerradas con la clave, todo el peso: por tanto su resistencia debe ser proporcionada á la carga que han de sufrir, la que la práctica tampoco es suficiente á determinar, pudiendose solamente conseguir con la teoría, que sobre los experimentos hechos de la fuerza de la madera, han establecido los Matemáticos, deduciendose de ella el grueso y colocacion de cada una de las piezas, de que se componen los cerchones, y su mas ventajosa disposicion.

La distancia entre los cerchones, y el modo de unirlos depende del peso que han de sostener, pues á veces será suficiente poner tablones, y otras serán necesarias viguetas; mas á fin de no aumentar el gasto en bóvedas de cañon y en arcos grandes, se puede colocar uno de ellos en cada tramo, que se componen de siete pies, y aun á mayor distancia, aumentando, si fuese necesario, el grueso de los tablones ó de las viguetas: en las demás especies de bóvedas suele ser determinado asi el número de ellos, como el sitio en donde se deben colocar: quando la bóveda ó arco debe llevar faxas ó vaciados, se deben formar sobre la cimbra, para hacerlos de fábrica, al mismo tiempo que se construye el arco ó bóveda.

52. Son varias las especies de bóvedas, y por consiguiente suele tambien variar de método su construccion, el que por lo regular está bastante bien entendido por los Prácticos: estas y los arcos se pueden fabricar de piedra labrada ó de ladrillo: la montea en las de piedra parece producir algu-

na

na dificultad, especialmente quando se componen de varias curvas; pero si bien se considera el modo de obrar de las dovelas, no será tan dificil como á primera vista parece, y quieren suponer algunos, el hallar el corte que deben tener, el qual ha de ir siempre á parar al centro, y por consiguiente ha de ser perpendicular á la tangente de la misma curva.

53. Las de ladrillo, por ser mas facil su construccion, y menor el empuje que producen, como tambien por ser ménos costosas, son las mas comunes, y bastante sólidas si estan bien trabajadas: fuera muy conveniente imitar á los Antiguos, quienes fabricaban el ladrillo á propósito, hecho á modo de dovela, y del tamaño que era necesario, con especialidad para bóvedas y arcos grandes, medias naranjas, y por fin siempre que se requiera mas dovela, que la que da un ladrillo ordinario, y sino se deben por lo menos recortar con la gracia de aquellas, trazdosandolos con otros de mayor grueso, á fin de que los tendeles queden iguales, siendo de reprobar el ganar la vuelta con aumentar estos, aunque lo practiquen algunos.

54. Los materiales que se emplean en la fábrica de las bóvedas y arcos, han de ser de los mas escogidos: el mortero debe estar hecho con arena mas fina, y algo mas cargado de cal, que el ordinario, y aun conviene acrivarle, á fin de que no le quede ninguna granza: las que se hacen de ladrillo, á mas de ser este de la mejor calidad, debe estar bien cocido: quando se dice ladrillo bien cocido, nunca se ha de entender aquel, que por haber estado en el horno mas inmediato al fuego está como vidriado, á quien mas bien corresponde el nombre de recocido, el qual es de bien poca utilidad en la construccion, á no ser en al-

gu-

gunos edificios, que se establecen dentro del agua, porque á mas de ser muy quebradizo, no permite que la cal se introduzca por sus poros, como es necesario para formar la debida union y enlace.

55. En todo arco y bóveda las dovelas han de ser nones, debiendo haber una en el medio, la que se llama la *clave*, se deben colocar alternadamente las dovelas de los dos lados, á fin de que las cimbras queden cargadas con igualdad; y estando colocadas todas las dovelas, se mete la clave, la qual debe ser bien ajustada al hueco, por que asi habrá ménos asiento, y se afianzará mejor la subsistencia del arco ó bóveda.

Con las mismas advertencias se deben construir las de ladrillo, pues los últimos que se ponen en la corona hacen el efecto de la clave, los que deben entrar apremïados por la misma razon, que se acaba de explicar: mas sea que se fabriquen de piedra, sea de ladrillo, nunca debe haber dos juntas seguidas, sino que cada ilada debe solapar las juntas de la de abaxo, del mismo modo que se ha advertido en la fábrica.

56. Varios Autores son de sentir, que se debe dar á la montea de arcos y bóvedas algun aumento, con respecto á lo que deben baxar al secarse, para que queden con la misma que estaba determinada: hay quien regúla el asiento á una mitad de las juntas, suponese que hablan de las bóvedas de piedra, cuyo total de juntas es siempre nimio en comparacion del ámbito de la bóveda; sin embargo padecen notable equivocacion, porque si el mortero al secarse se encogiese la mitad, en todos los casos habia de suceder lo mismo, y por consiguiente una pared, por exemplo, de ladrillo de 80 pies de alto, trabajada con los tendeles iguales al grueso del ladrillo, como practican muchos, habria de quedarse en 60, porque cons-

constando de 40 de ladrillo, y 40 de cal, estos en tal supuesto se reducirian á 20; y en el caso de estar trabajada tan á hueso, que los tendeles solo sean la quarta parte del ladrillo, aun habria de baxar 8, por componerse de 64 de ladrillo, y 16 de cal: si asi se verificase ¿cómo seria posible unir un edificio nuevo á otro ya construido? ¿fabricar una pared parte de sillería y parte de ladrillo, debiendo ésta, por las muchas juntas, hacer un asiento tan excesivo á la otra?

No es necesaria mucha inteligencia, para que éstas reflexîones persuadan á qualquiera lo erroneo de esta opinion; y no se piense acaso ser mayor el asiento en el ámbito de una bóveda, que en una pared, porque si fuese dable habria de suceder al contrario, como fácilmente se persuadirá el que considere su construccion, ó en una pared de ladrillo, que en una de piedra, porque es seguramente el mismo, con proporcion al total de cal que forma los tendeles de cada una de ellas, pues si en la de ladrillo es en realidad mayor que en la de piedra, procede de tener aquella muchas mas juntas que la segunda: por tanto, lo que importa es trabajarlas con la mayor diligencia y bien á hueso, que asi aunque siempre habrá asiento, será tan nimio, que con toda seguridad se podrá despreciar.

57. Concluidas las bóvedas y arcos se deben desarmar, y quitar las címbras, en lo que se encuentran dos opiniones; unos en qualquiera caso pretenden, que estando cerradas con la clave, se debe empezar á desarmarlas sin dexar pasar muchos dias, pero quieren que se proceda poco á poco, y con una total igualdad entre sus partes, á fin de que haga el asiento con el mayor arreglo, porque sino dexandolas consolidar lo harán todo á un tiempo con peligro, de que los estribos no puedan resistir

á el movimiento violento, que resultará al baxarse, al que añaden, que con él se deshará y quedará hecho polvo el mortero, que ligaba las dovelas, quedandose la bóveda sin union, de donde resultará su inmediata ruina, y quando no un considerable perjuicio á su firmeza.

Otros por el contrario sostienen, que no se deben desarmar hasta, que hayan adquirido alguna firmeza, especialmente si las paredes, que le han de servir de estribo son recien hechas, porque sino es temible, que por no haber éstas formado aun la necesaria union, no puedan resistir al empuje de la bóveda, y por consiguiente que resulte su inmediata ruina.

58. De las mismas razones, que los unos y los otros producen en prueba de su opinion, se deduce el método mas seguro, y libre de los expresados inconvenientes, y es que se debe evitar el construir las bóvedas y arcos, interin las paredes que las han de sostener, no hayan adquirido la necesaria consistencia, y esten consolidadas; pero á pocos dias de estar cerradas se deben ir afloxando las cuñas, que con esta prevencion se han de poner debaxo de las cimbras, cada dia un poquito hasta reconocer, que estan libres del peso que las oprimia, en cuyo caso sin el menor rezelo se deben desarmar, pues asi se conseguirá, que hagan el asiento sin peligro y con toda regularidad.

Mas quando haya precision de construirlas, como muchas veces sucede, apénas se han acavado las paredes, en tales casos se deben dexar armadas algun tiempo para dar lugar á que adquieran alguna consistencia, siendo mucho mas evidente el peligro, que llevan por falta de esta, que el que le puede resultar del asiento de la bóveda por no ser este, segun se ha visto y hecho patente, tan sensible como algunos suponen.

CA-

CAPÍTULO III.

DE LA COMODIDAD.

PARTE I.

DE LOS EDIFICIOS PÚBICOS.

INTRODUCCION.

En dos especies se dividen los edificios, cuya construccion pertenece á la Arquitectura Civil, que son en públicos y particulares: los públicos se subdividen en sagrados y profanos; los primeros son los que sirven á la Religion, como los Templos ó Iglesias, y los segundos aquellos, cuyo destino es ya la conveniencia y utilidad, ya la ostentacion, ya el recreo del público: entre ellos hay algunos, cuya disposicion interior admite bien poca ó ninguna variedad, pero los mas, aunque su destino sea siempre el mismo, no solo son susceptibles de ella, sino que es conveniente, que la obtengan por la insipidez que resultaria, si los de una especie estuviesen dispuestos todos de un mismo modo.

Ocurren tambien circunstancias, que obligan á variarla, como son las de las poblaciones, la diversidad de Regiones, y á veces el sitio que deben ocupar; pues los que se edifican en las poblaciones grandes, prescindiendo de la mayor capacidad, suelen necesitar algunos requisitos, que en las medianas serian superfluos: asi como se encuentra de ordinario bastante variedad tanto en el gobierno, como en los usos entre diferentes Naciones, tambien la debe haber en la disposicion de los edificios: fi-

 nal-

nalmente siendo limitado el terreno, ó quando contiene irregularidades no puede por lo regular ser la misma, que quando está libre y desembarazado: mas en qualquiera de los casos ha de ser siempre tan bien entendida, que no solo correspondan al motivo de su fundacion, sino que resulten cómodos y útiles por ser este uno de los requisitos de la mayor importancia.

Son tantos los edificios de esta especie, que fuera asunto muy arduo y dificil de conseguir el pretender individualizarlos todos; por lo que solo se describirán algunos de los principales, y necesarios en todas las Poblaciones de alguna circunstancia, de cuya explicacion se puede deducir el método, que se ha de observar en la distribucion de los demas; pero debiendo la decoracion ser propia del carácter y destino de ellos, parece conveniente al mismo tiempo que se describe qual ha de ser la disposicion interior, indicar el decoro que les corresponde, reservando para el Cap. siguiente el tratar con particularidad de él.

ARTÍCULO I.

De los Edificios Sagrados.

1. Entre todos los edificios, que se comprehenden dentro del recinto de una Poblacion qualquiera, el primer lugar pertenece sin duda á los sagrados, pues por ser la habitacion de la Magestad suprema, y el sitio en donde se celebran los Sacrosantos Misterios de la Religion, deben sobresalir en sumptuosidad á todos los demas, porque si la magnificencia de un Palacio indica la grandeza del Príncipe ó Magnate, que lo habita ¿quál habrá de ser la es-

estancia de un Dios inmenso y todo Poderoso? por tanto á estos con preferencia á todos los demas corresponde asi el primor de la Arquitectura, como la preciosidad de los marmoles, y la riqueza de los adornos, debiendo (como aun la forma, sin embargo de ser susceptible de mucha variedad) contribuir á inspirar la devocion, temor y respeto debido á un lugar tan santo: sus especies, aunque varias, las principales son tres, Catedrales, Parroquiales, y Conventuales.

2. La Iglesia Catedral es la principal de las que contiene una ciudad, por lo que ha de ser el edificio, que se lleve la primera atencion, y que mas llene de admiracion, porque si las Iglesias deben sobresalir en magnificencia á todos los demas, la Catedral por ser la Iglesia matriz, debe tambien excederlas á todas, correspondiendo á esta la mas excelente Arquitectura, y la mas grandiosa.

La figura que generalmente se le da, y que sin duda es la mas propia, es una cruz con dos naves laterales menores que la principal, cuya capacidad la determina por lo regular la misma decoracion de la del medio: mas se hacen de ordinario demasiado largas, de lo que resulta, que una buena parte de la Iglesia, por estar tan distante del Presbiterio, queda inservible por no poderse oir los oficios y sermones viendose con trabajo las funciones del Altar: la mas propia es seguramente la cruz griega, que tiene los quatro brazos iguales, pero en caso de ser mayor la nave principal, no debiera exceder del triplo de los brazos del crucero, aumentando en el ancho, lo que habria que darle de largo, para que tuviese la capacidad necesaria.

3. Las Catedrales estan siempre oficiadas por un Cabildo, por lo que deben tener un Coro capaz, y proporcionado al número de Capitulares y asistentes;

mas este no se ha de colocar en el medio, conforme lo tienen quasi todas las antiguas, porque las priva de su principal carácter, que es la grandiosidad, y hace contra toda razon la principal figura, á lo que se añade, que entrando por la puerta principal, la que debe estar á los pies de la nave del medio, ofrece un obstáculo que impide que la vista se extienda, y pueda percibir la magnificencia y hermosura de la Iglesia, inutiliza mucho sitio, reduciendo notablemente el que queda para ver las funciones del Altar: interrumpe de un modo desagradable la decoracion, y finalmente es causa de muchas irreverencias, porque los que se hallan entre el coro y el Altar, que es el único sitio útil, le vuelven muchas veces las espaldas para ver las ceremonias que se hacen en el coro: todos estos inconvenientes se evitan colocandole detras de dicho Altar, porque asi queda el cuerpo de Iglesia todo util, habrá mas cabida, y campeará al mismo tiempo su Arquitectura.

4. La Capilla mayor ó presbiterio, debe formar el testero de la cruz; el ancho de ella debe ser igual á el de la nave mayor, y dandole otro tanto de largo, no solo tendrá suficiente capacidad para contener á los Ministros y asistentes al Altar, sino que quedará bien proporcionada: ha de tener alguna elevacion mas su piso, que el del cuerpo de la Iglesia, porque asi se proporcionará el ver con mas comodidad desde todas partes las funciones sagradas; y el Altar se debe colocar entre el presbiterio y el coro.

5. La puerta principal, debe estar como se ha dicho, á los pies de la nave mayor (lo mismo ha de ser en las demas Iglesias) porque al mismo entrar se ofrece á la vista todo el cuerpo de Iglesia, lo que hará sin duda el efecto mas admirable, que

sea

sea posible : mas no es suficiente una sola, particularmente en las Catedrales, por lo que se puede hacer una en cada lado del crucero, como tambien á los pies de las naves laterales para evitar la confusion, que de lo contrario se experimentaria en las ocasiones de mucho concurso.

6. Necesitan tener las Catedrales agregadas varias piezas, como son Sacristía, Sala Capitular, Secretaría, Archivo, &c : la Sacristía es necesaria en toda especie de Iglesias, mas la de una Catedral debe ser espaciosa por el número de Sacerdotes y sirvientes que ha de contener, y para custodiar los ornamentos sagrados, que suele haber con abundancia : fuera conveniente que constase de dos piezas, porque en tal caso se podria destinar la una para los ornamentos diarios, y la otra para los clásicos, y para el resguardo de las alhajas preciosas: debe siempre colocarse cerca de la Capilla mayor, para que los Ministros del Altar tengan el paso libre, por la incomodidad que provendria de tener que atravesar por donde estan los concurrentes : la Sala Capitular por la misma razon conviene que esté cerca de la Sacristía, su capacidad debe ser proporcionada al número de individuos, de que se compone el Cabildo, y junto á ella han de estar la Secretaría y Archivo.

7. El sitio mas á propósito para colocar la Iglesia Catedral es la plaza, que segun se dirá mas adelante, debe haber en el centro de la poblacion : su capacidad en las ciudades, que estan muy pobladas, nunca puede ser tanta, que quepa en ella el numeroso gentío, que concurriria en algunos dias señalados, mas siempre debe guardar con ella alguna proporcion, pues no seria menor defecto hacerla pequeña en la grande, que grande en la pequeña: su Arquitectura exterior debe sobresalir, no ménos

que

que la interior, no solo á la de todos los demas edificios de la Poblacion, sino que á la de las otras Iglesias, debiendo esta como principal distinguirse entre ellas, pues si algun edificio ha de sorprender á quien le mira, sin duda es este, tanto por la grandiosidad, como por el orden y disposicion.

8. Las Parroquiales por lo regular se hacen tambien de tres naves; en las laterales se hacen Capillas destinadas á la veneracion de nuestra Señora, y de otros Santos (lo mismo se executa en las Catedrales) á mas de las quales, siendo la administracion de Sacramentos el principal destino de estas Iglesias, debe haber otras dos, la una para la Pila Bautismal, y la otra para los casamientos, con una pieza inmédiata para sentar las partidas y custodiar los libros, las que conviene que esten independientes del cuerpo principal, bien que con comunicacion con él: necesitan tambien coro, el qual se puede colocar detras del Altar mayor, mas siendo el Presbiterio capaz pudiera en estas servir muy bien de coro, y acaso con mas propiedad.

El mejor sitio para ellas es el centro de su distrito ó jurisdicion, para que los Feligreses logren la mayor comodidad en la asistencia á ellas: su capacidad debe ser proporcionada al número de aquellos: junto á ellas debe estar la habitacion del Cura, ó de algun Teniente, para que esté pronto á la administracion de Sacramentos, y á la asistencia de los enfermos: á mas de la Sacristía debe tener alguna pieza, como ayuda de ella en que custodiar varios efectos necesarios en algunas funciones, que se celebran en ellas, la que es tambien necesaria en las Catedrales.

9. Las Conventuales, que para distinguirlas de las anteriores no debieran tener naves laterales, son muy útiles en toda Poblacion por la comodidad,

que

que proporcionan á los fieles para el exercicio de los actos de piedad y religion: las de los Frayles, requieren mas capacidad que las de las Monjas, por el mayor concurso que en ellas suele haber con el motivo de confesar, por haber Sermones con freqüencia, y por la abundancia de Misas: estas para mayor conveniencia de los habitantes debieran estar repartidas por la Poblacion con algun orden.

No es menos de reprobar el estilo tan comun de colocar en estas el coro sobre la entrada principal, porque las priva de aquella elegancia y magestad, que les es tan debida, pues no solo interrumpe de un modo irregular la decoracion, sino que obscurece por lo regular talmente la entrada, que parece mas bien la de un subterráneo, que la de una Iglesia: los Cuerpos Eclesiásticos y Comunidades, miran sus Iglesias como si fuesen Capillas particulares, en las que puestos por objeto principal la Capilla mayor y el coro, lo demás, como cosa de supererogacion, lo ceden á los concurrentes; mas no debe ser así, porque aunque como Ministros de ellas se les deba señalar sitio distinguido y separado del concurso, para su asistencia á los Oficios Divinos, éste nunca ha de ceder en perjuicio de la hermosura de la Iglesia, y de la comodidad del público, que es quien tiene sobre ellas el mas legítimo derecho: por tanto en estas ha de estar tambien detrás del Altar, y de este modo pueden lograr la conveniencia de tener coro alto y baxo, para usar de ellos en las diversas estaciones, como mas les acomode: en las de las Monjas se puede colocar en un costado de la Capilla mayor.

10. Fuera conveniente que en las Iglesias hubiese una Capilla separada del cuerpo principal destinada para los Confesonarios, porque colocan-

do-

dolos en él, como generalmente está en uso, ocupan un sitio, que debiera estar desembarazado, hacen al mismo tiempo una vista no muy agradable, y lo que mas importa, los que van á confesarse, por los muchos entrantes y salientes, están expuestos á muchas distracciones, las que se evitarian estando en Capilla separada, porque teniendo todos los que entran en ella un mismo fin, cada uno atendería á su negocio particular, y aun convendría que fuese escasa de luz, á fin de que se proporcionase mejor el recogimiento interior, tan necesario quando el hombre va á reconciliarse con Dios: la misma pudiera servir para dar la Comunion.

11. Las Iglesias son susceptibles de mucha variedad en su forma, pudiendo su planta desde el triángulo variar hasta llegar al círculo y elipse, y aun fuera conveniente, que entre las que hay en una poblacion se encontrase; pero los poligonos que constan de lados nones, como son el triángulo, el pentagono, &c. no son muy propios, porque siempre traen consigo algun inconveniente; y la figura circular, como tambien la eliptica ú ovalada, son mas propias para Capillas particulares y Santuarios, y quando mas para las Iglesias de las Monjas.

12. Toda Iglesia debe estar aislada, y en sitio desahogado, así para que tenga buenas luces, como por ser indecoroso el que estén pegadas á ellas casas de vecindad, y á fin de que obtengan el carácter grandioso que les pertenece, y pueda triunfar la hermosura de sus fachadas, han de tener delante una plaza ó plazuela, y quando ménos una calle ancha: el piso interior debe ser algunos pies mas alto que el exterior, lo que le aumentará la grandiosidad; pero esta mayor elevacion no es

vo-

voluntaria, porque depende de la magnitud de la fachada: los Gentiles observaban con escrupulosidad el colocar, siempre que era posible, sus Templos de modo, que la fachada estuviese al poniente, para que los que entraban mirasen al levante: lo mismo se ha practicado en otros tiempos en las Iglesias, como lo demuèstran quasi todas las antiguas; pero es circustancia de la qual en el dia no se hace aprecio, y que en realidad no lo merece, pues se deben siempre colocar segun pide el sitio destinado para ellas.

ARTÍCULO II.

De las Casas Consistoriales.

13. Uno de los edificios necesarios en todas las poblaciones grandes y pequeñas, y por lo regular en todo país, es la Casa Consistorial, en donde el Cuerpo Municipal hace sus juntas, para tratar de los asuntos pertenecientes al gobierno y utilidad pública: su disposicion no puede ser siempre la misma, con respecto á las circustancias de las poblaciones, pues segun ellas, debe ser el número de las piezas que ha de contener, y la capacidad de cada una de ellas; á mas de que entre todas las especies de edificios, ninguno hay que requiera mas variedad, por ser distinto el método de gobierno, que suele haber entre diversas naciones: no obstante debe siempre tener salas para celebrar las dichas juntas, que es el destino de estos edificios, consistiendo la principal diferiencia ya en el número de piezas necesarias para ellas, ya en su colocacion; bien que generalmente debe haber una capaz para las generales ó públicas, y ésta pudiera tambien servir para las funciones

H que

que se suelen hacer, quando ocurre algun motivo de regocijo público.

14. A mas de las destinadas para las juntas, suelen ser necesarias otras varias piezas, como son algunas en que los individuos encargados de algunos ramos de economía pública, atiendan á los asuntos de su comision; otras para la administracion de justicia, secretaría, archivo, y alguna para el resguardo de muchos efectos pertenecientes al público: conviene que haya tambien la vivienda de algun portero para su custodia: éste es sin duda, despues de los sagrados, el principal edificio de quantos contiene una poblacion; por lo que debe tambien colocarse en la plaza del centro, y su Arquitectura debe particularizarle entre todos los demás.

ARTÍCULO III.

De los Teatros.

15. En las poblaciones de alguna consideracion conviene que haya Teatro, para honesto recreo de muchos que no pueden, y otros que no necesitan dedicarse á ninguna especie de trabajo, como tambien para que los que tienen ocupaciones, qualquiera que sea su clase, descansen de sus contínuas tareas, para luego volverlas á emprender con mas vigor y actividad: en todas, mas con especialidad en las grandes, es sumamente necesaria alguna diversion pública, para distraer á muchos de las particulares, freqüentemente viciosas; pero entre ellas no hay ninguna tan conveniente como la representacion escénica, por servir no solo al deleyte, sino porque por ser apta, quando está bien di-

dirigida, para corregir las costumbres con infundir en el ánimo de los espectadores amor á la virtud, y aborrecimiento al vicio, y por consiguiente semillas de buena moral.

16. Los Teatros son edificios que aunque en lo exterior admiten variedad, su disposicion interior debe, con bien corta diferiencia, ser siempre la misma, por ser la que ha de proporcionar el ver la escena con comodida, y el oir desde todas partes con claridad á los representantes, que son los requisitos esenciales del Teatro, los que dependen de su figura y fábrica: la figura mas propia es sin duda la circular, porque hallándose los espectadores en la circunferencia de un semicírculo, todos distan igualmente del medio, oyen y ven el proscenio del mismo modo: y esta era la figura que los Antiguos daban á sus Teatros; mas en los modernos hallan muchos el inconveniente de que la embocadura queda demasiado grande, por cuya razon, despues de haber buscado varias figuras, se da generalmente la preferencia á la elipse, pues segun ellos no ofrece menor proporcion que la circular por lo que toca al oido, porque puestos los Actores en el uno de los dos focus, por la propiedad de la curva, todas las voces por refleccion van á parar al otro, en donde se forma una columna sonora, que las remite á todas partes con igualdad; pero la experiencia demuestra lo contrario, pues se ve que quanto mas cerca del proscenio están los expectadores, mejor oyen, y por esta razon, despues del aposento principal, son preferidos los dos que están junto al dicho proscenio: viene por tanto á ser mas propia la comparacion que hace Vitruvio del modo de extenderse la voz, con el efecto que hace un canto tirado en un estanque de agua, cuyas olas se van dilatando por círculos concén-

céntricos, por consiguiente la elipse no es para el oido la mejor figura: mucho peor es para la vista, pues quanto mas se aproxîman los aposentos á la embocadura, tanto mas incómodos vienen á ser, y ménos se goza de la escena, la que ven á gusto solamente los que están de frente, á lo que se añade, que en los ángulos agudos, que se forman en la separacion de dichos aposentos, se pierden mucho las voces, y por consiguiente no se perciben con la debida claridad.

Si solo hubiese el inconveniente de la embocadura, aun debiera preferirse la figura circular; mas la mayor dificultad consiste en que ésta, que en el Teatro antiguo era tan propia, en el moderno padece poco ménos que el mismo vicio de la elipse, por el mucho foro que necesita, el qual contribuye mucho á la ilusion, quando aquel no lo tenia, y en esto consiste la preferencia que merecen los de ahora á aquellos: por tanto siendo la comodidad de los expectadores uno de los requisitos de la mayor importancia, no queda mas que desear en el Teatro moderno, que hallar una disposicion que proporcione á todos el ver la escena con igual conveniencia, pues por lo que toca al oido, bien pudiera pasar la que por lo regular tienen; pero aunque varios lo han solicitado por distintos medios, hasta aqui poco se ha adelantado: sin embargo en medio de que no se pueda evitar enteramente el segundo defecto, no es muy dificil mejorar mucho la figura del Teatro.

17. Por estar estos edificios muy expuestos á incendios, se deben construir con toda solidez, y asi las paredes que forman los corredores, que dan entrada á los aposentos, deben ser de buena fábrica, y los techos conviene que sean de bóveda, porque en tal caso aunque se incendiase el Teatro, con

sa-

salirse los que están en los aposentos á dichos corredores, quedarán fuera de todo peligro: por el mismo motivo, para evitar en casos semejantes la confusion, y por consiguiente las desgracias que la suelen acompañar, debe haber en el patio varias salidas: fuera muy conveniente que en ellos se hiciese un depósito de agua, por lo mucho que prestaria el tenerla á mano en tales lances, y si éste se hiciese en mucha elevacion, como seria inmediato al tejado, á cuya altura se puede hacer subir el agua con bombas, no solo estaria mejor para extinguir el incendio, sino que pudiera tambien servir para hacer en el tablado fuentes verdaderas, con lo que se aumentaria mucho la ilusion Teatral.

18. Mas por lo mismo de estar construida con solidez la pared que da á lo interior del Teatro, se debe revestir de madera, como tambien de madera se han de hacer los aposentos, porque la fábrica no solo no despide bien la voz, sino que lo poco que rechaza sale crudo: al contrario la madera, porque por la vibracion que en ella se produce, adquiere fuerza y suavidad, lo que mejor se conseguirá quanto mas bien unidas entre sí estén las tablas, que algunos quieren que sean de la misma madera de que se hacen los instrumentos, porque hará el Teatro mas sonoro; bien entendido que para ello el tal foro ha de estar á alguna distancia, aunque pequeña, de pared.

19. La capacidad del Teatro debe ser proporcionada al tamaño de la poblacion, porque si se hace pequeño en la grande, no habrá cavida para los concurrentes, y si grande en la pequeña, quedará privado de una de las circunstancias que hacen agradable el expectáculo, que es el concurso de los mismos expectadores; mas nunca ha de

ex-

exceder del alcance de la voz, porque sino ésta se convertirá en articulaciones confusas, sin poderse distinguir: algunos determinan la mayor capacidad que pueden tener, con señalar para el diámetro mayor de la elipse entre 80 á 90 pies.

20. Necesitan los Teatros vestuario, pero el de los hombres conviene que esté separado del de las mugeres, á fin de evitar ocasiones á las licencias y libertinage: tambien debe tener una sala para los comisionados de su gobierno, un café para comodidad de los concurrentes, &c. las escaleras y corredores, que dan comunicacion á los aposentos, necesitan desahogo, y las salidas deben ser anchurosas para evitar la confusion, para lo que debiera tener delante una plaza: si en una poblacion hay uno solamente, el sitio mas á propósito para él es hacia el centro de ella, porque asi todos lograrán de la mayor comodidad: en lo interior no se requieren muchos adornos, ántes conviene que haya pocas moldaduras, porque si no ofrecerán un obstáculo, á que se percivan bien las voces de los representantes; pero lo exterior admite mucha magnificencia y grandiosidad.

ARTÍCULO IV.

De los Hospitales.

21. No solo en las poblaciones grandes, mas quando no en todas, á lo ménos en las medianas debe haber Hospital, cuya fundacion ha sido siempre, y con razon considerada por una de las obras mas piadosas, que ha podido inventar la humanidad á beneficio de los infelices, que se hallan sin medios para proveerse los necesarios remedios en sus enfermedades, y á veces en estado

do tan deplorable, que no tienen quien los asista; mas de ellos suelen con freqüencia provenir efectos muy opuestos al intento de su fundacion y lastimosos, pues ¿quántos mueren por haber adquirido en ellos males peores, de los que venian á curar, causados de la infeccion del ayre que respiran, de la mala asistencia y poco aseo, del poco ó ningun sosiego que experimentan, y del decaimiento de ánimo que forzosamente les ha de causar el ver junto á sí unos agonizando y otros ya difuntos? siendo siempre en la disposicion de ellos el primer intento el hacerlos de modo, que quepan muchos en poco terreno, á cuyo fin se hacen generalmente salas capaces, y se colocan en ellas dos ó mas órdenes de camas, invertiendo de éste modo, por una falsa economía en perjudicial á la sociedad, lo mismo que ha sido inventado para su mayor beneficio.

22. No fuera muy dificil el remediar á los daños que provienen de la corrupcion del ambiente, y á las incomodidades que se ocasionan los enfermos unos á otros, lo que se conseguiria con hacer las salas á modo de dormitorio con celdillas á los lados, porque estando así separados, no solo conseguirian el tan necesario sosiego, y no tendrian á la vista aquellos objetos tan propios para entristecerlos, sino que se les podria facilmente renovar el ayre por medio de una ventanilla, que cada una habria de tener y su puerta, y aun haciendole para mayor abundamiento, un respiradero en el techo.

. Es constante, que construido de este modo el Hospital, ocuparia mas terreno, y seria mas costosa su fábrica; pero la importancia de que recobren la salud tantos desdichados, cuya miseria los pone en precision de acudir á ellos, debe hacer tolerable este exceso de gastos: por tanto será la mejor disposicion que pueden tener siempre, que

los

los encargados de la asistencia y limpieza cumplan como es debido; mas el daño peor suele regularmente provenir de esta parte, pues los que entienden en éste ministerio, suelen ser, ya que no enteramente faltos de caridad, á lo ménos poco cuidadosos de subministrar á los enfermos á sus tiempos los remedios y alimentos, y tan habituados á ver aquellas hediondeces y miserias, que las miran con una total indiferencia, de lo que debiera á la verdad resultar un efecto muy distinto de aquel que se experimenta, pues por la misma razon debieran cuidar de no dexarlos sumergidos en ellas, como de ordinario sucede.

23. El deseo de evitar los propuestos inconvenientes, ha hecho nacer el pensamiento, que muchos modernos han adoptado, y es en lugar de hacer un hospital grande, repartirle en varios pequeños, los que estando dispuestos con el método expresado, no solo se evitarán los daños producidos de la poca quietud, y de la corrupcion del ambiente, sino que por ser menor en cada uno el número de enfermos, será mas facil el cuidar que los encargados de la asistencia y limpieza cumplan con su obligacion: ofrecen al mismo tiempo la proporcion, que no es de poca importancia, de poderlos destinar para distintas especies de enfermedades, lo que es sin duda preferible al curarlas todas en uno, aunque sea con separacion de salas.

24. El sitio en donde se deben colocar, es en los barrios mas apartados de la poblacion ó en sus arrabales, tanto para que tengan buena ventilacion, y consigan los enfermos el sosiego, que no fuera fácil de lograr estando entre el bullicio, quanto por el perjuicio que pueden producir á la salud pública los álitos, que continuamente están saliendo de ellos, cuyos efectos suelen ser tanto

mas

mas lastimosos, quanto ménos conocida suele ser la causa de donde proceden: y con el fin de proporcionar mejor la limpieza, permite éste sitio el hacer pasar junto á él un conducto de agua, lo que no seria tan fácil de conseguir estando en el centro.

25. Todo Hospital debe tener Capilla, y alguna habitacion para Sacerdotes, á fin de que estén prontos á la administracion de Sacramentos á los enfermos, para consolarlos en sus aflicciones y auxîliarlos quando llega su hora: junto de cada sala, siendo grandes, conviene que haya un quarto para asistentes, á fin de que puedan acudir con prontitud á qualquiera novedad que ocurra, aun en el supuesto de que siempre debe haber alguno que vele: tambien fuera conveniente que habitasen en el Hospital un Médico y un Cirujano, para que en todos tiempos y en qualquiera ocurrencia lograsen los enfermos de su asistencia: una botica es muy necesaria para tener á mano los remedios, y para la seguridad de que estén bien acondicionados: debe finalmente el Rector tener tambien habitacion en él, estando á su cargo el cuidar, que todos los dependientes cumplan con su obligacion, asi por lo que toca á la asistencia de los enfermos, como por lo perteneciente al gobierno interior y económico del Hospital.

26. Los edificios de esta clase requieren muchas conveniencias, pues su disposicion ha de proporcionar el poder subministrar con prontitud á los enfermos los alimentos y demás socorros necesarios: convendria que tuviesen una galería con vistas al campo, para que los que están aun débiles pudiesen hacer algun exercicio, y el deleyte que produce la vista de aquel, ayudase á disipar la tristeza, que por lo regular engendran las enfermedades: su destino da á conocer bien claramente

quan fuera de propósito seria en estos una decoracion engalanada, debiendo ser séria y al mismo tiempo sencilla.

ARTÍCULO V.

De las Carceles.

27. En todas las poblaciones, sin excluir las pequeñas, son necesarias las Carceles, pues es la condicion humana tan propensa á lo malo, que en todas partes se cometen excesos merecedores ya de correccion, ya de castigo; mas éste no debe ser el destino de ellas, sino el resguardo de los delinqüentes ínterin se forma su proceso, para que estando concluido se les pueda aplicar la pena, que merecen sus culpas; pero ¿quántos de aquellos infelices, antes de llegar el fin de su causa, oprimidos de una suma estrechez, y respirando un ayre pestilencial por la multitud de ellos en sitios reducidos, privados de la neceseria ventilacion, y tal vez llenos de hediondéz, dexan infelizmente la vida? otros están sufriendo un castigo de los mayores, y que seguramente excede al que muchos merecen por sus delitos.

28. De la infeccion de las Carceles, no ménos que de la de los Hospitales, han resultado muchas veces enfermedades epidémicas, que se han extendido á toda una poblacion; por lo que aun en el caso de suponer (bien que contra toda razon) aquellos infelices, como no acreedores á ser mirados con piedad y compasion, para evitar los daños que pueden provenir á los demas, la disposicion de ellas debe ser diversa de la que obtienen generalmente: el sitio mas propio en donde colocarlas es tambien en los barrios mas apartados; mas al mis-

mismo tiempo debe darseles la amplitud que requiere el número de presos, que de ordinario se han de custodiar en ellas, para no tener que juntar muchos en sitios reducidos, y sobre todo proporcionarles en lo posible buena ventilacion.

29. Siempre que no haya Carceles distintas, segun la calidad de reos y clase de delitos, como debiera ser especialmente en las poblaciones grandes, y que sea una sola para todos, debe á lo ménos tener sus separaciones, no habiendo razon que los presos, sin atender á su condicion, estén confundidos, y los que lo están por deudas y los reos de delitos leves, estén mezclados con los mas facinerosos, lo que se conseguiria haciendo en el centro un patio, en el qual estuviesen los calabozos para custodia de estos últimos, y al rededor de él otros, uno destinado para los deudores, otro para los que tienen delitos leves, y otro para las mugeres delinqüentes: y por lo que toca á la condicion, el quarto baxo pudiera servir para la gente comun, y el principal para los de algunas circunstancias, pues á fin de que el ayre pueda circular bien, no se deben hacer los edificios de esta especie mas altos.

30. Esta disposicion, á mas de dar á los presos la debida separacion, contribuye á la seguridad de los reos de gravedad, porque aunque sucediese que estos quebrantasen su prision, no por eso se hallarian en libertad, antes se encontrarian encerrados en otra: respecto á los demas no hay el mismo peligro, porque para no agravar mas sus culpas, rara vez se verificará que intenten la fuga: en cada uno de los patios debiera haber una fuente para proporcionarles, que ellos mismos pudiesen cuidar de su aseo y limpieza: en las Carceles debe haber Capilla, á fin de que los presos

 pue-

puedan oir la Misa, y una enfermería para curar á los que enferman: ha de haber habitacion para el Alcayde, y alguna sala para el Tribunal: su fábrica debe ser muy sólida, y la Arquitectura exterior con la robustez y gravedad debe indicar el destino del edificio.

ARTÍCULO VI.

De las Plazas, Calles y Puertas.

31. Entre las varias Plazas, que para su desahogo necesita tener una poblacion de consideracion, la principal debe estar en el centro de ella: á ésta le corresponde una Arquitectura grandiosa y bien entendida: en ella se deben colocar los principales edificios, como son la Catedral, el Consistorio (como ya se ha dicho tratando de ellos), la casa del Gobernador y otros semejantes; mas su destino no ha de ser la venta de los comestibles, pues para este efecto es mas conveniente hacer en sus inmediaciones varias Plazuelas, en donde se puedan colocar con distincion y arreglo: de estas conviene que haya varias repartidas por la poblacion para comodidad de los habitantes: la multitud de Plazas y Plazuelas, á mas de ser necesaria para la comodidad y desahogo, y hermosearla al mismo tiempo, contribuye en gran manera á que esté sana, pues le proporcionan mejor la tan importante ventilacion, mediante la qual se purifica la atmósfera de los infinitos alitos perniciosos, de que suele estar agravada, especialmente en las que es numeroso el gentío, y que pueden perjudicar notablemente á la salud pública.

32. Las Calles forman una vista muy hermosa, quando todos los edificios tienen igual altura y

y ellas están á cordel, y las de traviesa á esquadra: quieren algunos que su ancho sea igual al alto de los edificios que las forman, y tendrán seguramente una buena proporcion, y harán bello efecto siempre que resulten de unas 18 á 20 varas, que es el que deben tener para el necesario desahogo: mas el alto de aquellos tampoco debe exceder de esta proporcion, por lo incómodas que se hacen las viviendas, que se hallan en mayor elevacion.

33. Una rigurosa uniformidad en los edificios de una poblacion, está y con mucha razon reprobada, porque aun suponiendo que su Arquitectura sea la mas elegante y bien dispuesta, la vista por falta de variedad en lugar de deleyte recibe fastidio; mas no sucede lo mismo, quando estando cada Calle uniforme, se encuentra diferiencia en el estilo de cada una, porque en tal caso le contentará aquella regularidad de quando en quando interrumpida con algun edificio público, y hallará de una á otra la variedad, de que tambien gusta.

34. Las Puertas que dan entrada en la poblacion, deben siempre dar á las Calles principales: su Arquitectura, por ser el primer edificio que al entrar se presenta, debe corresponder á las circunstancias de aquella: por lo que no ha de ser la misma la disposicion de las de la Corte, que la de las ciudades de provincia; pues á las primeras pertenece magnificencia y grandiosidad, pero las otras deben tener alguna mas sencillez: tambien sus adornos debieran caracterizarlas con tener alguna alusion, que indicase en las de la Corte la Magestad, el comercio en las comerciantes, y en las cabezas de provincia, ya la industria, ya la agricultura ú otra particularidad qualquiera que las distinga, ó que obtengan con preferencia á las demas:

de-

deben las puertas tener, así en lo interior como en lo exterior, algun desahogo, para que los transitantes tengan la entrada y salida libres, á cuyo fin se pudieran hacer unas Plazuelas, y por la misma razon las avenidas para ser cómodas, deben ser espaciosas y desembarazadas.

ARTÍCULO VII.

De los Caminos.

35. Es tanta la utilidad, que proviene de la fácil comunicacion entre las Provincias y sus poblaciones, que la construccion de caminos se debe considerar por una de las obras públicas las mas interesantes: la buena disposicion de ellos depende únicamente de su direccion y solidez, pues quanto mas recta sea aquella, será mas breve el camino, y quanto mas firme esté, tendrá mas duracion, y será mas cómodo el tránsito: por tanto conviene dirigirlos siempre por una linea recta, exceptos los casos en que se originasen gastos tan crecidos, que sobrepujasen al perjuicio, que puede provenir de algun rodeo, ó que otra causa de consideracion persuadiese lo contrario, como seria quando tuviese que pasar por un largo trecho, por un pantano ó laguna, que vencer una cuesta, que seria muy costoso el desmontarla ó taladrarla, para aprovecharse de un puente, y no tener que construir otro, proporcionar las posadas, hacerle pasar por una poblacion de consideracion, &c.

36. Entre los métodos de consolidarlos que estan en uso, el mas permanente es sin duda el empedrarlos, mas por el mucho coste, y por ser incomodos al transito (el que se hace mas molesto,

quan-

quanto mas grandes son los cantos) solo se executa quando hay alguna precision, como por exemplo quando el camino ha de pasar por terrenos pantanosos, porque sin esta precaucion tendria poca subsistencia, y en algunos otros pocos casos: mas quando el terreno es de consistencia, basta cubrirle con una buena capa de cascajo, pero si debaxo de este se pone un buen suelo de piedra menuda ó guijo, será mas permanente; á veces el terreno es tan sólido, que no es necesario cubrirle con nada: quando sea forzoso conducir algun trecho de él por un pantano ó laguna, suele ser conveniente ceñirle entre paredes, para que el agua no se lo vaya comiendo, mas con la advertencia de que se debe hacer de quando en quando algun puentecillo, para que la de un lado tenga comunicacion con la del otro; y en estos casos el modo de hacerle permanente, es levantarle con colocar piedras grandes, haciendo con ellas las capas necesarias para que tenga algunos pies de elevacion sobre el agua, las que se han de recebar con mucho cascajo, y luego se puede concluir con un empedrado, ó una capa de guijo y cascajo.

37. Es el agua el mayor enemigo de los caminos, por lo que qualquiera que sea su construccion, á fin de que las llovedizas no se detengan en ellos, se deben hacer siempre á lomo, y si la disposicion del terreno no permite que se difunda á otra parte, se deben hacer á sus lados fosos que le sirvan de recipiente: quando el camino ladea una cuesta, el foso se debe hacer de aquel lado, para que entren en él las aguas de las lluvias, y si el terreno no lo proporciona de otro modo, se deben hacer por debaxo del camino conductos en los parages oportunos, para que tome corriente á otra parte: por la misma razon, se deben reparar las roderas y hoyos, que se hacen con el contínuo tránsito, porque sino deteniendo-

se

se el agua en ellos destruirá sin duda el camino.

38. Los caminos Reales, que son los que van de Provincia á Provincia deben tener de 40 á 45 pies de ancho : á los demas por menos transitados bastan de 24 á 30 : las cuestas que se encuentran en la direccion del camino, se deben suavizar con algun rodeo, para que las caballerias, y todo genero de carruage puedan transitar con alguna facilidad, para lo que el desnivel nunca debe exceder de 1 por cada 25 de largo.

PARTE II.

DE LOS EDIFICIOS PARTICULARES.

INTRODUCCION.

Llamanse edificios Particulares aquellos que sirven para habitacion, en los que por ser contínuo el uso, es la comodidad (que segun se ha visto en la primera parte de este Cap., es tan precisa en todas las especies de ellos) qualidad aun mas importante y necesaria, que en los públicos : esta depende de la bien entendida distribucion, la qual debe determinar así la capacidad, como la colocacion del todo, y de cada una de las partes, de que se compone el edificio; debe por consiguiente ser apropiada á las circunstancias de los que los han de habitar, porque distinto aparato requiere la habitacion de un Magnate, que la de un sugeto de inferior clase; la de un Letrado debe ser diversa de la de un Comerciante; la de un Caballero particular no ha de ser la misma, que la de la gente de oficio, &c. en esta parte no fuera dificil el sujetar la distribucion á reglas constantes, pero no lo permiten otras dificultades

des que se encuentran, tales son la variedad de gusto de los dueños, las irregularidades y sujeciones del terreno, la diferencia que proviene del clima y de los usos en diversas regiones, &c.

La idea ó gusto particular suele ser tan diverso, que hace variar á veces no poco la distribucion, pues con freqüencia se ve desagradar á unos lo mismo, que á otros contenta: las irregularidades del terreno, quando las hay, producen tambien alguna dificultad, pero las mayores son las que provienen de las sujeciones originadas ya de otro edificio, con quien deba tener dependencia el nuevo, ya del haberse de conservar parte del viejo: cada país á mas de exîgir distinta distribucion por razon del clima, porque en los calurosos no ha de ser la misma, que en los de temperamento frio, requiere por la diversidad de usos y costumbres aun mas variedad en estos que en los públicos: por estas razones no se pueden establecer reglas generales de distribucion, y que comprehendan todos los casos; pero es sin embargo la parte, que mas facilmente puede desempeñar el Arquitecto instruido y exercitado en ella, pues no dexa de tener principios constantes, los que si sabe atemperar á los casos particulares que le ocurran, le guiarán al acierto, y son los que se comprehenden en los Artículos siguientes.

ARTÍCULO I.

Diferencias de distribucion de las piezas de habitacion.

39. La diversidad de circunstancias de los sugetos es, segun se ha dicho, la que produce la primera variedad en la distribucion de los edificios de

esta clase, pues la mayor ó menor magnificencia de una habitacion es el indicio mas propio de la dignidad del Señor, que la habita: por tanto la de un Príncipe ó Grande para obtener aquella debe componerse de un apartamiento de respeto, y otro ú otros de comodidad: el primero de quantas mas piezas constare, cumplirá mejor con su destino, pero deben ser capaces yendo en disminucion, segun se van internando, hasta reducirse á la capacidad cómoda para ser habitadas, en donde conviene que haya una, que haga figura de dormitorio, en la qual se puede colocar una cama de respeto; y esta es la parte del edificio, que debe adornarse con el mayor primor, y con los muebles mas ricos: es de reprobar el dar entrada á los apartamientos de esta clase por antecamaras reducidas ó escasas de luz, debiendo estas tambien contribuir á la ostentacion, que es el destino de ellos.

40. Los de habitacion deben constar por lo ménos de una pieza para recibir las visitas ordinarias, otra para algun género de entretenimiento, un dormitorio y algun gabinete; á estas debe tener agregadas algunas otras, como son un despacho para los asuntos ordinarios, un guardaropa, quarto de un criado, retrete, &c. todas las quales deben estar colocadas con tal conveniencia, que su comunicacion sea facil y cómoda.

41. La habitacion de un caballero de no tantas circunstancias, como seria un Título, no requiere tanto aparato, pues en lugar del apartamiento de respeto le basta tener alguna pieza ántes de llegar á las de habitacion, las quales deben ser poco mas ó ménos las mismas, que se han descrito anteriormente; mas en una y otra son necesarias algunas de uso comun á todos los apartamientos, como son Oratorio, librería, galería, &c. para comedor puede servir una de las piezas de respeto.

Tam-

42. Tambien la habitacion de un letrado requiere alguna ostentacion, pues suelen concurrir á sus casas sugetos de mucho caracter, y tambien porque á veces están condecorados de alguna dignidad: pero á mas de las piezas de habitacion necesita tener, bien que con independiencia de ella, su estudio, librería, y una para dar audiencia á los que vienen á consultarle sobre sus negocios.

43. Pero la de un Comerciante exîge mas comodidad que aparato; por tanto debe constar de piezas de un tamaño regular, porque las grandes son poco útiles para habitadas, sirviendo solamente para la ostentacion, pues quando mas puede haber una sala de mediana capacidad; las demas serán una para recibir á los amigos, dormitorio, gabinete, guardaropa, alguna para la familia y sirvientes, &c.: á mas de las piezas que componen la habitacion, necesita su despacho, una para las arcas del dinero, y una sala para las juntas que suelen tener á efecto de tratar asuntos pertenecientes al comercio: estas piezas conviene, que esten tambien independientes de la vivienda principal, para que esta quede sin sujecion, y aquellas con mas sosiego y libertad.

44. La misma propiedad que á esta ultima, pertenece á la habitacion de la gente de oficio, pero debe constar solamente de piezas útiles y necesarias: los talleres de ordinario se colocan en el piso baxo, ya para que esten á la vista del público, como porque no todos los oficios permiten el colocarlos en el piso de la habitacion; mas quando se quieran poner en ella, las piezas necesarias para él han de estar tambien con independiencia de la habitacion: todas ellas á reserva de las dos primeras, necesitan algunas otras piezas, como son cocina, dispensa, &c. las que en aquellas nunca deben estar en el piso de habitacion.

45. Las piezas de que constan estos edificios, deben ser quadrilongas y no quadradas, porque esta es la figura que ménos comodidad ofrece; pero nunca deben exceder de largo dos veces el ancho, porque sino se convertirán en galerias; las mejor proporcionadas son las que tienen un ancho y medio; todos los Autores se conforman en que el alto de ellas debe ser igual á la semisuma del ancho con el largo; mas porque las habitaciones se componen de piezas grandes y pequeñas, y resultaria por consiguiente su altura desigual, se debe proporcionar esta á la que corresponde á la que es media, sujetando á ella la de todas las demas, á reserva de quando hubiese un salon, en el que se haria muy reparable esta falta de la altura que le corresponde, y de los gabinetes, en los que seria excesiva, á lo que se remedia con impostar la bóveda del salon á la altura del piso, y con hacer sobre los gabinetes piezas de entresuelo.

46. Las puertas de comunicacion de las piezas, de que se compone una habitacion qualquiera, deben estar todas en una linea, pues asi será mas cómoda, y al mismo tiempo mayor su ostentacion, la qual se aumentará, si á los extremos corresponden huecos de ventanas: en las galerias, librerias, oratorio y otras piezas semejantes la puerta debe estar en el medio; pero en todas las demas han de estar al lado de las ventanas, porque quedan las piezas mas útiles; bien que debe quedarles un muro como de 3 pies, especialmente en los apartamientos grandes.

47. La conveniencia pide, que para mejor defensa de los rigores del invierno en los quartos de habitacion haya lumbre, para lo que son preferibles las chimeneas á los braseros, porque con estos se llenan las piezas de particulas igneas, las que con la respiracion se introducen en los cuerpos con notorio perjuicio de la salud; no sucede lo mismo con

las

las chimeneas, porque subiendo aquellas por el cañon salen á fuera sin poder causar daño ninguno: estas se pueden hacer con tal disposicion, que sirvan para dos piezas, sirviendo la que está detras de la chimenea como de estufa, en la qual se podrá templar el calor como se quiera.

Las chimeneas suelen estar sujetas á un no pequeño inconveniente que es el humo: varias son las causas que las pueden hacer humosas; de ellas suele obrar ya una, ya otra, y á veces dos ó mas juntas; para poderlo remediar es forzoso conocer de donde dimana: las reglas generales son hacer el cañon mas alto que el caballete del tejado, disponer sus troneras de modo, que aunque el ayre haga impresion en un lado, no pueda impedir la salida al humo por los otros: algunos quieren que el cañon se haga inclinado: el calor de la pieza puede tambien ser causa del humo, porque adelgazandose con él el ayre que está encerrado en la pieza, suele no quedarle fuerza suficiente para obligarle á salir por el cañon, á lo que se remedia con darle comunicacion con el exterior: finalmente la leña que se gasta en ellas debe estar bien seca, y de las especies que de suyo no son humosas, y que hacen la lumbre clara: las chimeneas se han de colocar siempre en las paredes de traviesa, porque en las de fachada no solo son contra la firmeza del edificio, como se ha notado en el §. 45. del Cap. II. sino que son incómodas, porque los que estan calentandose, por estar entre puertas se hallarian en medio de una corriente de ayre, y si se ponen en la pared de enfrente, ocupan demasiado la pieza.

48. La decoracion de los edificios de habitacion no requiere ménos variedad que su distribucion, debiendo corresponder tambien esta á las circunstancias de los dueños, pues seria por exemplo notable impropiedad dexar el Palacio de un Grande sin ador-

adorno, y hacer la casa de un particular engalanada: por tanto la del Palacio de un Soberano debe componerse de un cuerpo de Arquitectura magnífico, para el de un Magnate algo mas sencillo; pero la de los demas no debe tener órdenes, bien que aun sin ellos son susceptibles de bastante distincion, dandoles mas ó menos gentileza.

ARTÍCULO II.

Dificultades de la distribucion.

49. Las dificultades que se encuentran en la distribucion, proviene segun se ha dicho, de la variedad de gustos, de las irregularidades y sujeciones del terreno, y de la que requiere cada País: el gusto de los que hacen fabricar, suele variar mucho, pues unos apetecen, que las piezas que componen su habitacion, sean capaces aunque ménos en número, otros prefieren la pluralidad de ellas á la capacidad de cada una; unos quieren que se comuniquen de un modo, otros de distinto: la diversidad asi de ocupacion, como de entretenimiento produce tambien alguna variedad en la distribucion, pues aun entre los Señores se encuentra freqüentemente quien dedica algunos ratos á la literatura, otros se exercitan en algun oficio, y todos por lo regular suelen ocuparse en alguna cosa por pasatiempo: mas las dificultades, que por esta parte se ofrecen, son seguramente las que con mas facilidad puede vencer el Arquitecto instruido, no siendo necesario otra cosa que imponerse bien, ántes de empezar la traza del edificio, de la idea y voluntad del dueño, y hecha ésta consultarla con él, ántes de emprender su construccion, para reconocer si acaso ocurre el haber de va-

variar alguna cosa, siendo al que le hace construir, á quien debe contentar su distribucion, aun en el caso de haber de exceder de las reglas dadas en el Art. antecedente, á ménos que lo que pide, se oponga á la solidez, porque en tal caso con razones bien fundadas debe disuadirle de su pensamiento, y no exponerse á perder la estimacion.

50. El terreno destinado para el edificio por contener á veces algunas irregularidades, y por no ser permitido desperdiciar ninguna parte de él, suele producir tambien alguna dificultad en la distribucion: quando estas se puedan reducir á las piezas de servidumbre, entonces está vencida aquella, porque las principales quedarán de figura regular, como deben ser; mas si se encuentran en la cruxía principal, el modo de disimularlas es disminuir hácia uno de los extremos el grueso de una ó mas paredes de division; algunas veces se conseguirá mejor con hacer una pieza de figura poligona ó circular, la qual estando dispuesta con conocimiento puede producir una gustosa variedad.

51. Las mayores dificultades que ocurren en la distribucion, son sin duda aquellas, que provienen de las sujeciones, ya por la dependencia que á veces debe tener el edificio nuevo con otro ya construido, ya del haberse de mantener y aprovechar alguna parte del viejo: esto ultimo se suele hacer con el fin de economizar el gasto, pero es necesaria mucha advertencia, porque á mas de salir el edificio con algun defecto, sucede á veces ser tanto y algunas mayor, que si se hubiera hecho todo de nueva planta: estas dificultades no es siempre factible el vencerlas; mas son los casos en que el Arquitecto puede quedar con el mayor lucimiento, si sabe disimular los defectos que resultan, los que si está bien exercitado en la distribucion, podrá á veces convertir en bellezas.

La

52. La variedad que proviene á la distribucion de los edificios vivideros por el país, se debe considerar con respecto al clima, y á la diversidad de usos de cada Region: tocante al clima no puede ser la misma en el frio que en el cálido, pues el primero requiere, que el edificio esté situado al mediodia, que las piezas no sean grandes, y que no tengan mas correspondiencias de vanos que las precisas: por lo contrario en el clima cálido se deben colocar de modo, que los domine el norte, las piezas quanto mas capaces serán ménos expuestas á caldearse, y quantas mas correspondiencias hubiere, se proporcionará mejor una corriente de ayre, la qual refrescará la habitacion: en los climas templados para lograr de uno y otro beneficio se suele hacer en un mismo edificio habitacion de invierno y de verano: por lo que toca al uso se encuentra tambien bastante variedad por ser diferentes así las ideas, como el trato y modo de conversar entre distintas Regiones, de los que depende la distribucion, pues aun en un mismo país suelen variar de una Provincia á otra.

ARTÍCULO III.

Distribucion de las demas partes del edificio.

53. Los edificios de esta clase constan siempre de varios altos, por lo que en medio de que en muchos de ellos están todos destinados para habitacion, en cuyo caso están comprehendidos en las reglas dadas en los dos Artículos antecedentes, los hay tambien, en que su destino es diferente, y por consiguiente aunque las paredes deban ser siempre las mismas, no solo son susceptibles de variedad, sino que debe haberla en su distribucion

cion, á cuyo fin son necesarias las consideraciones y advertencias siguientes.

54. La conveniencia quisiera seguramente, que estos edificios no tuviesen mas piso que el baxo, por la molestia que resulta, habiendo mas altos, á los que habitan en éste, del ruido de los vividores de encima, y por la incomodidad que proviene de tener que subir y baxar escaleras: mas prescindiendo del exceso de gastos, que se originarian del fabricarlos con un piso solo, lo hace impracticable en una poblacion la extension que necesitaria cada uno, por cuya razon se hacen siempre de varios altos, remediando en quanto es posible á las dichas incomodidades, con el modo de hacer los pisos, y con la suavidad de las escaleras.

55. El piso mas propio para estos edificios es sin duda el de bóveda, pues con ellas está enteramente obviado el inconveniente del ruido; en un incendio solo se consumirá quanto se encuentra en la pieza incendiada, sin que el fuego se pueda comunicar á las demas; quedan las habitaciones mas cómodas, por ser mas abrigadas en invierno y mas frescas en verano; y finalmente los edificios hechos con bóvedas son de mucha mas duracion: por todas estas ventajas debieran, quando ménos, los principales estar construidos con ellas, aunque sea alguna cosa mayor su coste: para moderar este en los de menores circunstancias se hacen generalmente los pisos de madera; pero es pequeño el recurso que proponen algunos, de hacer los dormitorios de abaxo de manera, que no estén al plomo de los de arriba, para obviar á la incomodidad del ruido, lo que siendo las paredes sólidas y sin entramados de madera, mejor se conseguiria haciendo el piso doble con algun pequeño intervalo entre ellos.

56. Para que las escaleras sean suaves y cómodas, no han de violentar el paso natural; la experiencia enseña, que siendo el alto de los peldaños de unas 6 á 7 pulgadas, y el ancho ó huella de 1 $\frac{1}{8}$ á 1 $\frac{1}{2}$ pies, es quando son mas cómodas, y que excediendo, sea á mas sea á ménos, son molestas: los límites del ancho de los tiros en las principales son de 9 á 12 pies, segun pretenden algunos; las no principales pueden ser de 5 á 6, y á las secretas bastan tres pies.

57. En el primer alto se coloca siempre la habitacion principal, que por esta razon se denomina el piso noble: en el quarto baxo de un Palacio ó casa de Grande se pueden poner la secretaría y archivo, los que conviene, que por medio de una escalera secreta tengan comunicacion con la habitacion del Señor: lo restante se puede destinar para quarto de reserva, para las ocasiones en que se haya de hospedar algun sugeto de importancia, ó para habitacion del mayordomo y de algun otro criado principal, pues en estos las cocinas, repostería y dispensas conviene que estén en edificio separado, muchas veces se suelen colocar en los subterráneos: las caballerizas y cocheras, para que con el ruido y mal olor no incomoden la habitacion principal, deben siempre estar en edificio aparte: el quarto segundo se destina por lo regular para habitacion de sirvientes; pero no necesitando las piezas de ésta la capacidad que las de la principal, se reducen á las que deben tener con hacer tabiques ligeros, proporcionandoles al mismo tiempo cómoda comunicacion, sin dependiencia ni sujecion entre ellas: tambien se suele hacer muchas veces un entresuelo general, el qual proporciona mucho desahogo y comodidad á la habitacion principal.

Sien-

57. Siendo el edificio de sugetos de inferiores circunstancias los pisos, que tiene sobre el principal, sirven tambien para habitaciones, que se suelen arrendar á otros vividores: el baxo se destina muchas veces para cocheras, caballerizas, pajar, quarto de cebada, habitacion de mozos, &c. otras se colocan en él la cocina y dispensas; en las casas de los comerciantes se destinan por lo regular para almacenes: muchas sirven para los talleres, aun en el caso de no ser el edificio de gente de oficio, pues á estos se arriendan en tales casos: otras finalmente se destinan tambien para habitacion; mas en este caso debaxo de él debe haber sótanos, á fin de que no sea húmedo, y por consiguiente mal sano; y aun es conveniente que su piso sea algun peldaño mas alto que el de la calle.

59. Una de las circunstancias esenciales de todo edificio, pero con alguna mas particularidad á los de esta clase, es que tengan buenas luces, pues en esta parte es siempre culpable aun el menor descuido, por lo incómodas que quedan para el uso las piezas, que no tienen las suficientes, y por ser por lo mismo uno de los defectos mas considerables, sin embargo de ser tan comun especialmente en las casas de alquiler, las que con el fin de aprovechar el terreno suelen tener muchas piezas poco servibles: por tanto debieran tener un patio de la mayor capacidad posible, pues por medio de él se conseguirá dar luz viva á las piezas interiores, y proporcionará al mismo tiempo la tan necesaria y repetidas veces encargada ventilacion; pero siendo el edificio grande muchas veces no suele ser suficiente para conseguirla un patio solo, en tales casos se hace algun otro pequeño en los parages que lo requieran, y si aun quedase alguna pieza con poca, se debe destinar para pieza de escusa.

ARTÍCULO IV.

De las Casas de Campo.

60. Tambien el campo tiene sus edificios particulares, tales son las Casas de placer y las rústicas : es costumbre al mismo tiempo que antigua, general en todas las naciones cultas el retirarse, no solo los sugetos de circunstancias, pero aun todos los que tienen posibles, y que su destino se lo permite, alguna temporada del año á gozar de la quietud y delicias, que ofrece el campo, pues es sin duda el recreo mas honesto, natural y saludable que se pueda hallar ; con efecto ninguno como él puede proporcionar tan apacible descanso á aquellos, á quienes su empleo les acarrea graves y sérias ocupaciones ; aquel que busca solamente la diversion, en ninguna parte hallará tantos y tan verdaderos motivos de conseguirla ; y aquel que goza de poca salud, ó que necesita restablecer las fuerzas abatidas por alguna enfermedad, logra en el campo un considerable alivio, tanto por respirar un ayre mas puro que en las poblaciones, quanto por el deleyte que le causa tanta variedad y belleza de objetos, que por todas partes se le ofrece á la vista, los unos obra de la naturaleza, otros del arte y muchos de ésta asociada á la otra.

61. Son tantas las partes que suelen concurrir á hacer apètecibles las Casas de Campo, que en su construccion es tal vez en donde el Arquitecto puede esplayar mas su fantasía, y acreditar su habilidad, porque á mas del edificio principal, que es el que le debe llevar la primera atencion, debe entender en todas las demas, pues á él correspon-

de

de la disposicion de los jardines, parques y fuentes con los varios juegos de agua, que les sirven de principal adorno; algunas veces tendrá que construir canales, lagunas, templos, pirámides y hasta montes artificiales, todo lo que debe ordenar de modo y con tal variedad, que la vista halle siempre nuevos objetos, que promuevan su curiosidad, siendo de reprobar una muy estudiada regularidad, antes conviene que haya partes, en que el arte esté tan acompañada á la naturaleza, que dexe duda si son obra de ésta ó de aquella, y algunas en que se vea á la naturaleza en su desaliño.

62. En la construccion de estos edificios el terreno nunca ofrece dificultades que vencer, pues hay siempre libertad de extenderse como, y por donde acomode; mas en la disposicion de ellos se debe atender, no ménos que en los de ciudad, así á las circunstancias, como al gusto de los dueños: tambien se encuentra en esta parte mucha variedad en distintas regiones, cada una de las quales suele tener un estilo muy diverso; pero para uno que exîja magnificencia, será muy propia la siguiente.

La primera pieza, que al entrar se encuentra, ha de ser un salon muy capaz, cuya planta puede ser rectángula, poligona, circular ó elíptica; por éste se debe dar la comunicacion á todos los apartamientos, que han de estar colocados en su contorno, y á los que ha de servir de punto de reunion; su destino es para comer en público, y para funciones: cada uno de los apartamientos debe tener poco mas ó menos las mismas conveniencias, que se han notado en los de habitacion en la ciudad, pues para ostentacion basta el salon, cuya decoracion requiere un cuerpo de Arquitectura gentil, y admite bastante ornato: si en los edificios

ficios de esta clase y circunstancias de la ciudad es conveniente, que haya Capilla ú Oratorio, en estos es absolutamente indispensable: una galería es sumamente necesaria para diversion, y hacer algun exercicio los dias, que el temporal no permite pasear por los jardines ó por el campo, la qual se debe situar en la parte que ofrece la vista mas agradable, que por lo regular suelen ser los mismos jardines: debe tener tambien una librería, y alguna otra pieza destinada para algun género de pasatiempo, como seria por exemplo, con una mesa de trucos, á fin de entretener algunos ratos del dia, que sin estos requisitos causarian fastidio.

63. Para que estos edificios no puedan percibir humedades, deben siempre tener el piso algunos pies mas alto que el del campo; la escalera que por consiguiente se debe hacer, ha de coger toda ó la mayor parte de la fachada, porque de este modo contribuirá mucho á su magnificencia: esta mayor elevacion hace que los subterráneos tengan buenas luces, y por consiguiente quedarán mas útiles; en éstos por lo regular se colocan las cocinas, repostería y dispensas, mas las cocheras y caballerizas deben siempre estar en edificio separado: sobre la habitacion principal, que es la que está al piso del salon, se hacen las viviendas de los sirvientes, por las quales se da comunicacion á las tribunas, que se suelen hacer en dicho salon, ya para adorno, ya para que en ocasion de funciones quepa mas gente, y para poner la música: necesitan tambien estos edificios tener agregados algunos otros, como son invernáculos, habitacion de jardineros, paxareras, &c. cuya disposicion no puede ofrecer mucha dificultad al Arquitecto instruido.

64. La Casa de Campo de sugetos de inferiores

res circunstancias no requiere tanto aparato : la disposicion de estas generalmente depende mas del gusto y voluntad del dueño, que del arbitrio del Arquitecto ; pues aunque en todos sea á él á quien debe dar gusto, en la construccion de estos es por lo regular en donde suele estar mas ceñida su idea; pero quando se halle con libertad de proyectar, podrá hacer una sala ordinaria, que supla al salon, y en lugar de varios apartamientos le basta uno con algunas otras piezas independientes para hospedar á algun amigo: finalmente las mismas reglas que se han dado para los de ciudad, sirven de gobierno, en quanto cabe, en la distribucion de estos, bien que no es necesaria tanta capacidad y aparato.

65. Las Casas rústicas son las que sirven para habitacion de los labradores, y para recoger los frutos que produce la posesion : el sitio mas propio para colocarlas es en el medio de aquella, porque el labrador podrá acudir con igual prontitud á todas partes á hacer las labores necesarias, á no ser que el terreno proporcionase parage desde el qual se pudiese ver toda, porque en tal caso se debe preferir por la facilidad de custodiarla : las habitaciones de esta clase suelen necesitar bien poca extension, porque pocas piezas por lo regular son suficientes para contener una familia numerosa ; mas siempre necesitan tener establos para el ganado de la labranza, parage en donde resguardar los aperos correspondientes, pajar, paneras para los granos, lagar y bodega para el vino, prensa y almacen para el aceyte, y finalmente todas las oficinas que requieren los frutos, que produce la posesion, debiendo la capacidad de cada una ser suficiente para el resguardo de las mayores cosechas, con la advertencia de que para la conservacion de los granos y del vino conviene, que las paneras

y

y bodegas estén situadas al Norte: si hay ganado menor, como son ovejas y cabras, son necesarios corrales, cuya extension depende de su cantidad, regulando cinco pies en quadro á lo ménos por cada cabeza.

66. Se hace á veces junto á la habitacion del labrador otra para un mayordomo ú otro criado, que suele asistir al tiempo de recoger los frutos: muchas veces, especialmente siendo la posesion de sugetos no de las mayores circunstancias, se hace junto á ella la del mismo dueño, á quien sirve á un mismo tiempo de casa de placer, y para su asistencia al tiempo de la cosecha; mas en este caso, aunque unida á aquella y con alguna comunicacion, en lo demas deben estar totalmente independientes, para que pueda lograr del sosiego, que de lo contrario no lograria.

CA-

CAPÍTULO IV.

DE LA BELLEZA.

PARTE I.

DE LOS ÓRDENES DE ARQUITECTURA.

INTRODUCCION.

La *Belleza* es la qualidad que mas caracteriza á la Arquitectura, y la que da el mayor realce á los edificios; mas aunque distinta de las otras, tiene tal dependencia de la *Solidez*, que pudiera muy bien considerarse como parte de ella, no siendo en realidad otra cosa que un representante suyo, pues todo quanto concurre á formar la verdadera *Belleza* debe, segun se ha dicho en el § 9 del Cap. I, contribuir é indicar la firmeza, sino siempre realmente, por lo menos en apariencia, con la particularidad de denotar mas ó ménos robustéz, segun exîjan las circunstancias de los edificios; la qual distincion no seria fácil de conseguir sin los requisitos que la constituyen.

En varios tiempos y entre diversas gentes se han usado distintos métodos para comunicar á los edificios esta qualidad, de lo que parece deducirse no haber principios constantes de *Belleza* y depender por consiguiente de arbitrariedad; pero no es así, porque hace muchos siglos que los tiene establecidos por el gusto universal de las naciones mas cultas (las que en lo substancial han seguido siempre un mismo estilo), fundados en el órden

den que se observa en las obras de la naturaleza, entre las quales siendo la mas perfecta la del cuerpo humano, de él han deducido los Antiguos que empezaron á ponerla en algun arreglo, las reglas que se deben observar para conseguirla, fuera de las quales no es posible hallarla.

No es esto decir que los edificios deban imitar su forma, como han llegado á pensar algunos, sino que consistiendo la perfeccion y robustéz del cuerpo del hombre en aquella tan exâcta correspondiencia y determinada comensuracion que tienen los miembros entre sí y con el todo, estas mismas son las que solamente pueden producir la hermosura de los edificios; pero aunque necesarias en el todo del edificio y en cada una de sus partes, en donde mas sobresalen es en aquellos cuerpos de Arquitectura, que por la misma razon y con bastante propiedad se denominan *Ordenes*, los que efectivamente imitan en algun modo la estructura del hombre.

Mas siendo tan diversas las especies de edificios debe tambien variar su decoracion, pues esta (como se ha advertido en el Cap. anterior) ha de ser siempre conforme al destino de ellos, y con la expresion que éste requiere, la qual pide á veces mucha robustéz, otras no tanta y otras finalmente exîge gentileza; por lo que tambien los Ordenes se distinguen en tres clases que son robusto, medio y delicado: las proporciones del Orden robusto están deducidas de las del cuerpo baronil que es el mas fuerte, las del medio de las del cuerpo de una matrona que es mas gentil que aquel, y las del delicado de las del cuerpo de una doncella que es mas esvelto de todos: asi están todas ellas tan determinadas que son susceptibles de bien poca ó ninguna alteracion; de donde se in-

infiere la impropiedad en que se incurrre, asi en colocar en un edificio un órden diverso de aquel que corresponde á sus circunstancias y destino, como en mezclar en él las proporciones robustas con las delicadas, ó las de un órden con las de otro, por ser nada ménos disonante que si se figurase un hombre con proporciones mugeriles ó una muger con baroniles (*).

M 2 AR-

(*) Varios modernos se han empeñado en querer hermanar las proporciones de la Arquitectura con las de la Música: si se entiende comparativamente está muy bien, porque la misma armonía que causa ésta al oido, la debe producir aquella á la vista; si la una se consigue con las consonancias, la otra depende de la simetría y euritmia; la Música para ser agradable quiere ser bien perceptible, por lo que su composicion quanto mas natural y sencilla es mas gustosa, lo mismo sucede á la Arquitectura, pues quanto ménos ofuscada contentará mas á la vista: de otras varias comparaciones de esta naturaleza son susceptibles; pero querer deducir las leyes de la simetría de las de la armonía, y atribuir la decadencia de la Arquitectura á la ignorancia de la Música, como hacen algunos, es pensamiento bien extraño, procedido sin duda de una mala inteligencia del texto de Vitruvio, el qual es cierto que incluye la Música entre las demas partes de instruccion que prescribe como necesaria al Arquitecto; mas la causa no es la que suponen, pues inmediatamente dice, que la necesita para saber armar al disparo los instrumentos bélicos que se usaban en aquellos tiempos, para la colocacion de los vasos de bronce en sus teatros, y para la construccion de máquinas hidráulicas de música: es constante que el texto parece aludir á mas, pero es prueba de lo contrario el que en los Capítulos en que trata de la simetría y proporcion, no se acuerda siquiera de hablar de la Música, lo que no hubiera dexado de executar, si la hubiese creido necesaria, habiendo formado Cap. aparte para cada uno de los tres citados fines que son el V del Lib. V y los XIII y XVIII del Lib. X sin hacer mas mencion de ella, á no ser en el III del Lib. V

ARTÍCULO I.

De sus especies, proporciones y partes.

1. Los órdenes de Arquitectura son cinco, los que se denominan *Toscano*, *Dorico*, *Jonico*, *Corintio* y *Compuesto*: los Griegos que fueron, segun la opinion general, los primeros que dieron forma y perfeccionáron esta parte de la edificacion, solo conocieron los tres *Dorico*, *Jonico* y *Corintio*, y se cree haber sido los inventores de ellos; los nombres por lo ménos están impuestos seguramente por ellos: por esta razon y porque en realidad los tres son suficientes para expresar las qualidades de robusto, medio y delicado, muchos Arquitectos excluyen del número de ellos el *Toscano* y *el Compuesto*, el primero por ser un *Dorico* basto, y el otro una composicion ó mezcla del *Jonico* y *Corintio*; pero con muy poca razon, porque no dexan de tener belleza y conveniente aplicacion, y parece debido que en lo robusto haya el mas y el ménos, como igualmente en lo delicado variedad de hermosura, y en lugar de empobrecer la

---

V de donde se puede deducir, que solo para la construccion de los teatros de entonces, bien diferentes de los de ahora, la tenia por necesaria, lo que tampoco es muy seguro, pues no es dificil dar al texto una inteligencia bien diversa de la que le dan sus Comentadores, que acaso es mas legítima; pero de todos modos nunca resulta nada á favor de tal opinion: por lo que es evidente que toda la instruccion que dice necesitar el Arquitecto, es esta una parte que por indiferente se puede muy bien dispensar al moderno, en cuya confirmacion pudiera producir varias reflexîones que omito por no dilatar tanto esta nota.

la Arquitectura, como intentan estos, ¡oxalá se inventáran otros tan simétricos y bien proporcionados, á fin de que la idea tuviese mas campo en donde extenderse! pero aunque se han dedicado muchos modernos, no se ha conseguido hasta aquí igual facilidad á la de los Romanos en la invencion de los dos referidos, ántes algunos han dado en las mayores extravagancias.

2. Se encuentra en los Autores variedad en las proporciones principales de los órdenes; mas así como la naturaleza procede siempre con un método constante, debe á imitacion de ella suceder lo mismo con los órdenes: por tanto siendo en el cuerpo humano bien formado el rostro, quien modúla todos sus miembros, y de donde depende su mayor ó menor gentileza, en estos es el grueso inferior de la coluna que se llama *Diámetro*, quien ha de producir el mismo efecto, siendo la medida comun de todos ellos; pues para dar á cada uno la expresion, debida es bastante la diferencia que á éste resulta de sus respectivas alturas, porque en el Toscano es $\frac{1}{7}$ de la altura de la coluna, lo que forma el órden mas robusto; en el Dorico $\frac{1}{8}$, y queda, aunque todavía robusto, algo mas gentil; en el Jonico $\frac{1}{9}$, que determina el órden medio, y en el Corintio y Compuesto $\frac{1}{10}$, que produce los mas delicados y sueltos: por tanto merecen preferencia y con efecto estan generalmente mas bien admitidas las que señala Vignola, y que él mismo sacó de los mejores monumentos de la antigüedad.

3. Las que traen los otros no son tan propias por resultar, aunque con las mismas por lo perteneciente al diámetro, en lo demás de combinaciones peculiares á cada órden, sin embargo de estar tambien sacadas de los restos de la antigüedad,

dad, en los que se encuentra seguramente alguna variedad, y podrá consistir, ó en la diferiencia de opiniones de los Arquitectos de aquellos tiempos, ó en que, segun dice Vitruvio, los habia tambien que no merecian tal título, ó finalmente en que quando lo pedia alguna circunstancia, en atencion al parage en donde se habian de colocar, y al sitio desde el qual se habian de ver; solian alterarlas alguna cosa, á fin de que causasen á la vista la buena armonía debida, la que sin tales alteraciones no hubieran conseguido, ni podrá conseguir el moderno; mas para lograr con ellas el acierto necesita mucho conocimiento, pues es uno de los casos principales en donde se conoce y se distingue el instruido de aquel que es superficial.

4. Los órdenes constan, segun la opinion mas comun, de tres partes principales que son *Pedestal*, *Coluna* y *Cornisamento*, cada una de las quales se subdivide en otras tres, pues el *Pedestal* se compone de basamento, dado y cornisa, la *Coluna* de basa, fuste ó caña y capitel, y el *Cornisamento* de architrave, friso y cornisa: todas ellas se componen de otras menores, de cuyo conjunto y disposicion resulta la simetría del todo: la proporcion que entre sí guardan estas, segun el dicho Vignola, es que el *Pedestal* sea la tercera parte de la *Coluna* y el *Cornisamento* la quarta: por tanto estando determinada la altura que ha de tener un órden qualquiera, si aquella se divide en 19 partes, tocarán al *Pedestal* 4, á la *Coluna* 12 y al *Cornisamento* 3.

5. Mas esta division ha causado considerable perjuicio á la Arquitectura moderna, porque figurándose muchos Arquitectos de estos tiempos ser los pedestales un requisito necesario para la perfeccion de los órdenes, no solo les parecen incomple-

ple-

pletos si no se tienen, sino que han llegado, pensando tal vez aumentar la Belleza, á dar en la monstruosidad de poner dos uno sobre otro, no siendo mas en realidad que un suplemento, de que solo se ha de hacer uso quando la necesidad ó alguna circunstancia lo requiere; porque á mas de la impropiedad de colocar un pie sobre otro con poner la basa que es el pie de la coluna, sobre el pedestal, debiendo éste ocupar parte de la altura destinada para el órden, resultará una equivalente diminucion en todas sus partes ó miembros en detrimento de aquella grandiosidad que forma el principal carácter de un cuerpo de Arquitectura.

6. Por tanto por partes esenciales solo se deben reconocer la coluna y el cornisamento, usando del pedestal únicamente en los casos de precision; mas nunca se ha de disminuir su altura, segun aconsejan algunos, porque no pueden hacer buen efecto aquellos pedestales enanos, siendo preferible quando por algun motivo haya que suplir alguna cosa á la altura de la coluna, mas que no llegue á la que corresponde al pedestal, el poner en lugar de éste un *zocalo* liso sin ninguna moldura, del qual tambien se puede hacer uso quando no parezca conveniente asentar la basa en el suelo, pues le servirá de ropadie y la resguardará de las humedades y encontrones; mas éste nunca ha de tener ménos altura de un semidiametro, porque sino parecerá una repeticion del plinto de la basa; pero puede aumentarse hasta á un diametro ó mas, si alguna causa lo requiere; mas pasando de un diametro y medio conviene dividirle en dos, de modo que el de abaxo sea al otro como 2 á 3.

7. La *basa* de la coluna ha de tener de alto en todos los órdenes un semidiametro; y el vuelo del

del plinto debe ser un quinto del diámetro : el órden dorico, despues de haber estado mucho tiempo sin ella, vino á adquirir la que ahora tiene, la qual sin embargo de no ser de la aprobacion de muchos, es bastante conforme á su carácter, como tambien lo es la del toscano; pero no se halla tan buena disposicion en las basas de los otros órdenes, porque aquellos grandes toros puestos sobre una escocia causan un aspecto de debilidad, y repugnan á la solidez aparente, por cuyo motivo se les substituye regularmente la *Aticurga* que es sin duda la mas hermosa y bien dispuesta : muchos la usan tambien en el órden dorico, y hay quien pretende ser propia de él, pero en tal caso no se podria usar en los otros, pues seria notable impropiedad el hacer servir un mismo pie para sostener indistintamente cuerpos robustos y delicados; por lo que seria necesario inventar para ellos otras tan bien proporcionadas y mas gentiles, lo que aunque muchos han intentado, aun no se ha podido conseguir : por tanto parece desde luego mas regular el adjudicarla al jonico, y con alguna variedad y mayor delicadez de que es susceptible, para el corintio, dexando al dorico la suya, pues es bastante apropiada á su carácter.

8. La *Coluna* pretenden muchos, que á imitacion de las plantas debe empezar á disminuir desde el pie, pero tiene mas gracia quando empieza desde el tercio de su altura, pudiendose así muy bien excusar el *Entasis* ó hinchazon de que habla Vitruvio, tan del gusto de muchos modernos, y en que han excedido considerablemente : la diminucion debe ser en todos los órdenes una sexta parte del diámetro, bien que en algunos casos es permitida alguna alteracion, como por exemplo quando la coluna tiene mucha altura, se puede reducir hasta un septimo, á fin de suplir lo que la distancia disminuye

á

á la vista, pues quanto mayor es aquella, tanto mas pequeños de lo que son en realidad, representan los radios visuales los objetos que se miran: el único ornato que admite la caña de la coluna son las *estrias*, que excepto el toscano cada órden tiene propias con la diferencia, que en el dorico han de ser 20 y en los otros 24, siendo absolutamente de reprobar los tan extravagantes que se hallan en muchos edificios modernos.

9. Los *Capiteles* son la parte principal, por donde se distingue cada uno de los órdenes, los quales en su clase tienen todos bastantes belleza sin necesidad de mendigarla con nuevas invenciones, pues en lugar de engalanarlos los privan regularmente de su mayor gracia, como lo acreditan infinitos exemplares que se encuentran así antiguos como modernos; pero del número de ellos se debe excluir el jonico que tiene las volutas angulares, porque á mas de ser por sí bastante hermoso, en los edificios aislados hace en la coluna del ángulo frente á una y otra parte, lo que no se conseguiria con el jonico ordinario.

10. El cornisamento de los órdenes se compone, como se ha dicho, de tres partes que son *Architrave*, *Friso*, y *Cornisa*, mas así como el todo de el ha de ser siempre la quarta parte de la coluna, parece que debieran aquellas seguir tambien una regla constante, siendo suficiente la diferencia del diámetro, y el mayor ó menor número de molduras para darles en cada uno la expresion propia; sin embargo estan dispuestas con bastante variedad, la que en el dorico se hace mas reparable, pues al mismo tiempo que el *Friso* es á proporcion mas alto que en los demas, carga sobre el *Architrave* mas endeble: tambien la cornisa hace mas ligero en este que en los otros, quando debiera representar mas

robustez, lo que por mas que siempre se haya executado así, tanto por los Antiguos como por los modernos, no dexa por eso de ser una impropiedad de consideracion.

En lo demas tienen todos ellos bastante propiedad, pues el toscano que tiene pocas molduras, y estas grandiosas representa una robustez suma: el dorico por tener mayor número es algo mas gentil; á este le distingue entre todos el hermoso efecto que hacen los triglifos y metopas de su friso, cuya distribucion produce alguna dificultad en la aplicacion de este órden, por no poderse alterar sin privarle de su principal gracia; los modillones de la cornisa le dan un carácter sério y magestuoso, pero el mucho vuelo de la corona, aunque necesario para el repartimiento de las gotas del sofito, ofende alguna cosa por parecer que no se puede mantener y que amenaza ruina: el jonico es bello, y el contorno de su cornisa suave y agradable: la del corintio es muy graciosa y delicada: no es ménos hermosa la del compuesto, y al mismo tiempo grandiosa por componerse de partes mayores que aquella.

11. Los *Architraves* no hay razon que pueda persuadir, el que no deban seguir la misma regla general de robustos, medios y delicados que forma el carácter principal de cada órden: mas estos no pueden admitir otra distincion, que en el número de faxas en que se reparten; por lo que parece de reprobar el hacer el jonico con tres, lo mismo que el corintio, por mas que lo hayan hecho los Antiguos, y que seria preferible hacerlos con la graduacion siguiente: el toscano liso con un listel que le sirva de cimasio; el dorico se puede hacer lo mismo, pero á este le distinguen de aquel las gotas que tiene al plomo de los triglifos; el jonico con

dos

dos faxas, y el corintio con tres, pues de este modo obtendria cada uno la distincion que le corresponde; el compuesto por constar su cornisa de partes mas grandiosas que el corintio, y por ser una composicion de este con el jonico puede quedar con las dos que tiene con bastante propiedad; tambien el dorico si se quiere, se puede hacer con dos, porque bastantemente le distingue del jonico su cimasio, pues siendo un listel denota robustez, quando el de este componiendose de un filete y talon es mas ligero y gracioso.

12. Vitruvio dice que los Griegos no tallaban el dentellon en la cornisa que tenia modillones, porque habiendo aquella tenido su orígen del maderage, de que se compone un tejado, figuraron con ellos los pares, y con los dentellones los listones sobre que se coloca la teja, y por consiguiente hallaban ser impropia la representacion de ellos debaxo de los dichos modillones, la qual opinion siguen ó por mejor decir defienden muchos modernos: pero si se atiende, á que el buen gusto ha adoptado por adorno varias partes sin sujetarse con tanta escrupulosidad á su derivacion, no será tan de reprobar, como suponen; y sino representando los modillones á los pares no se incurre en menor impropiedad colocandolos de tabla, como sucede especialmente en la cornisa dorica, quando estos (segun se ha notado en el §. 32 del Cap. II.) se deben poner siempre de canto, porque de lo contrario no tendrian suficiente resistencia para sufrir el peso de la teja: lo mismo sucede con los architraves en todos los órdenes, pues debiendo su ancho ser igual al sumoscapo ó diametro superior de la coluna, su alto es siempre menor, y por consiguiente se hallan tambien colocados de tabla: en estos hay aun mas, que haciendo figura de viga principal que ha de

sostener el maderage del piso ó techo representado por el friso y el del tejado por la cornisa, por la misma razon debiera ser la pieza mas corpulenta.

En estos tres casos se incurre en una representacion de debilidad y falta de la debida solidez, lo que merece mucho mas reparo que la impropiedad que pretenden corregir; sin embargo nadie ha pensado siquiera hacer los architraves tan altos, como debieran ser para representar la necesaria firmeza, ni dar á los modillones la proporcion que por la misma razon le correspondiera, conociendo todos que resultaria una pesadez muy ingrata á la vista.

Nada menos ingrata es la que produce, especialmente en la cornisa corintia, la repeticion de miembros quadrados, porque aunque deben para causar la debida armonía alternar con los curvilineos, teniendo la corona que forma bastante campo liso en comparacion de ellos, y debaxo de aquella el que hace el fondo entre los modillones, si á estos se agrega el dentellon sin cortar, quedará seguramente seca y privada de aquella gentileza y gracia que requiere su carácter, como se puede observar en algunos exemplares modernos, en los que movidos los Arquitectos de éste que con toda su razon se puede llamar capricho, han dexado el dentellon sin cortar aun estando talladas las molduras circulares: resulta por tanto haber ocasiones, en medio de ser la imitacion de la verdad circunstancia que da á la Arquitectura la mayor perfeccion, en que se puede separar de ella, y no se debe seguir tan ciegamente; asi por lo menos lo entendieron posteriormente tanto los Griegos como los Romanos, segun los acreditan los restos de la antigüedad que han quedado.

Mas si bien se mira ¿quánto mas propio será el considerar á los modillones como mensulas que sos-

sostienen la parte superior de la cornisa, que el mucho vuelo de la corona las hace tan del caso? pues representando á los pares, debieran estar con la misma inclinacion que estos, y con efecto asi lo executaban segun Vitruvio, los Antiguos, lo que por la mala vista que causaban, corrigieron los Arquitectos posteriores: en las dos cornisas inclinadas de un fronton no se podrian poner modillones, porque en estas no puede haber pares, por consiguiente serian diversas de la horizontal, lo que disonaria mucho: tampoco los debiera tener aquella, sobre la qual hay una balaustrada, porque figurando esta una azotea, repugnaria el representar en la cornisa los pares de un tejado que no debe haber; lo mismo sucede en varias especies de edificios que nunca se han de cubrir con tejado; quando considerandolos como mensulas pueden estar en todos los casos con buen efecto, quedandose así enteramente desvanecida la pretendida impropiedad.

ARTÍCULO II.

De las colunas.

13. La distancia á que se colocan en la decoracion las colunas respecto de la una á la otra, llamase *intercolumnio*: este lo usáron los Antiguos de cinco géneros, los que apropiaban á distintas especies de edificios, ó variaban quando lo requeria alguna circunstancia; mas nunca han pensado en señalar á cada órden el suyo, como han hecho los modernos, sino que sin distincion de órden usaban aquel que hallaban mas á propósito; y debe sin duda ser así, porque para caracterizarlos y dar tanto á estos, quanto á todas las demas partes de que se componen los órdenes, la expresion

de-

debida de robusta en los robustos, media en el medio y delicada en los delicados, es suficiente, como se ha dicho ya, la diferencia que resulta al diámetro de sus respectivas alturas, obteniendo los *intercolumnios* respecto del ancho con el alto siempre la misma proporcion de los diámetros por depender su carácter de ellos mismos.

14. Entre ellos el mas bien proporcionado es el *Eustylos*, voz griega que quiere decir recta distribucion; tiene de vivo á vivo de coluna $2\frac{1}{4}$ diámetros, y se puede muy bien alargar hasta los $2\frac{1}{2}$: este merece preferencia en todos los órdenes á los demas, por ser el único que tiene hermosura y firmeza á un tiempo, quando los otros nunca hacen tan buen efecto ó por demasiado angostos, ó por muy anchos, y en estos peligran los architraves: por tanto aunque en varias ocasiones se pueda usar con acierto alguno de los otros, que son el *Picnostylos* de un diámetro y medio, el *Sistylos* de 2, el *Diastylos* de 3, y el *Areostylos* que es el mayor, cuyo ancho no está determinado, no habiendo sujeciones que lo estorben, el primero por ser el mas bien proporcionado debe siempre ser el preferido.

En el orden Dorico se encuentra alguna dificultad en el *Eustylos* por el repartimiento de triglifos y metopas, porque debiendo éstas ser quadradas, son necesarios $2\frac{3}{4}$ diámetros, para que quepan dos triglifos enteros y dos medios: sin embargo aun en éste se puede sujetar á la misma pro porcion, porque para parecerlo á nuestra vista, no deben ser las metopas en realidad quadradas por la parte, que de ellas oculta con su vuelo el cimasio del architrave; por tanto repartiendo entre las tres aquel quarto de diámetro, que en la distribucion se encuentra de ménos, quedará tambien propio á este órden: en algunas ocasiones será prefe-

ferible disminuir alguna cosita la altura del friso, lo que executado con conocimiento no podrá percibir la vista.

15. Las colunas que forman los intercolumnios, se colocan respecto de la pared de tres modos: el primero es quando la distancia es igual al intercolumnio: el segundo quando iguala á dos y un diametro mas, que es como si entre pared y la coluna hubiera otra que formase dos intercolumnios, y que para dar mas amplitud al pórtico se suprimiese la del medio; y el otro quando la distancia se hace igual al alto de la coluna: las circunstancias, ya del edificio, ya del terreno destinado para él, son las que en los casos particulares deben determinar el que mas convenga; pero los intercolumnios siempre han de ser nones, á fin de que haya un vano en el medio, el qual en varias ocasiones es conveniente que sea mas ancho que lo demas, como sucede quando lo requiere la puerta principal; mas el exceso sobre los demas nunca debiera pasar de un semidiámetro.

16. Los intercolumnios dispuestos de qualquiera de los tres modos referidos, forman seguramente la decoracion mas magnífica de que sea susceptible un edificio; mas no sucede lo mismo quando las colunas son pareadas, ni con las entregadas en la pared, que están tan en uso en estos tiempos, como tampoco con las aisladas, pero colocadas á pequeña distancia de ella: las pareadas vienen á ser unos pies derechos, puestos á distancias alternativamente mayores y menores para un mismo destino, lo que disuena de aquella uniformidad, que es tan necesaria en todo cuerpo de Arquitectura: por lo que solo se puede hacer uso de ellas en casos de precision; pues en algunas ocasiones, aunque no sean del gusto de varios

rios modernos, quienes en ninguna circunstancia las aprueban, son necesarias, porque sucede á veces que una coluna sola produciria un aspecto débil, y falto de la debida solidéz, como sucederia quando por tener que adornar con un órden un edificio ya construido, resultarian los intercolumnios demasiado anchos, y en algunos otros casos; mas será sin duda reprensible el proporcionarlos de intento.

Quando convenga usarlas, la distancia de la una á la otra debe ser precisamente de un semidiámetro, porque si se hace mayor parecerán intercolumnios angostos, y dirá mal el ver una decoracion compuesta de dos especies de ellos, y si es menor se penetrarán las basas y capiteles; lo que hará tambien mal efecto: ni es de aprobar el dictámen de aquellos, que quieren que en las colunas pareadas los plintos estén unidos, porque siendo éste parte integrante de la basa, cada coluna lo ha de tener con separacion, debiendose solo executar con el zócalo, quando se pone debaxo de ellas.

17. Las colunas embutidas en la pared no solo no las usáron los Antiguos, sino que se deben absolutamente desterrar de la buena Arquitectura, pues producen un efecto bien diferente de las aisladas, porque en lugar de que estas hacen magestuosa la decoracion, aquellas la hacen mezquina: pegado á ellas se hace por lo regular una porcion mayor ó menor de pilastra, que es necesaria para contener las faxas, impostas, &c. y para que el intervalo entre una y otra quede tan ancho abaxo como arriba, y las molduras de vanos, requadros, &c. dexen un campo igual, lo que sin la pilastra no se conseguiria por la diminucion de las colunas: de donde nace el que

no

no puedan siquiera representar intercolumnios, que por algun motivo se hayan debido cerrar: mas si en alguna ocasion en que se deba economizar el gasto, y el edificio requiera ornato, se usan, la entrega por lo ménos nunca ha de exceder de un tercio del diámetro.

18. Los que se componen de colunas aisladas, pero que están á corta distancia de la pared (la que por lo regular es de un semidiámetro) no dicen tampoco tan bien, ni tienen tanta propiedad como los que forman pórtico, porque en estos las colunas cumplen enteramente con su destino, siendo indispensables para mantener el edificio; mas la necesidad de aquellas es quando mas aparente, sirviendo solamente para sostenér su sobreornato: no dexa al mismo tiempo de ser impropio el colocar pies derechos tan cerca de una pared; sin embargo la precision de adornar algunas especies de edificios, ha sido causa de que así los antiguos, como los modernos lo hayan usado; y en realidad no dexan de causar buen efecto, pero nunca tan magestuoso como aquellos.

19. Es tambien invencion de los modernos él impostar sobre colunas, arcos y bóvedas, lo que jamas han practicado los Antiguos, á no ser en los templos redondos, los que para cubrirlos era forzoso hacerles un cascaron ó medianaranja: la causa de donde dimana es que creen que sin colunas no puedan ser suntuosos los edificios; mas resulta un efecto bien contrario á su intento; y lo mas particular es, que no es necesaria mucha inteligencia y reflexîon para conocer quanto repugne el hacerlas servir de estribo, para contrarestar una presion lateral; que es la producida por el empuje del arco ó bóveda, por lo ligero que hacen quando la razon los pide macizos, no siendo

en realidad otro su destino que el de apear una carga vertical, pues la coluna no viene á ser otra cosa que un pie derecho.

ARTÍCULO III.

De las Pilastras.

20. Las *pilastras* son colunas quadradas, que muchas veces se emplean en la decoracion en lugar de las redondas; mas nunca se deben usar aisladas, porque sus esquinas las hacen secas y desagradables: por la misma razon no deben resaltar mucho de la pared, á que han de estar unidas; pero haciendo el resalto de $\frac{1}{6}$ del diámetro causan bastante buen efecto, y no obstante el no ser de la aprobacion de varios Autores, en muchas ocasiones se pueden usar con acierto, pues no solo hermosean los edificios, sino que merecen preferencia á las colunas entregadas, y en algunos casos aun á las aisladas.

Deben ser preferidas á las colunas entregadas, porque haciendo estas figura de un pie derecho, que sostiene el entramado de un tabicon, son mas naturales y firmes quadrados que redondos, pues hace la fábrica mejor union con aquellos que con estos, y por esta razon en todo entramado se ponen siempre esquadrados: ni es nada violento el que para decorar un edificio se hagan resaltar algo de la pared, porque siendo los pies derechos los que mantienen los entramados, parece debido que aparenten tener algun grueso mas, de donde provenga aquel resalto que lo indique.

Son de preferir tambien á las aisladas quando son necesarios arcos ó bóvedas, por ser impropio, segun se ha visto en el Artículo antecedente, el ha-

hacerlas servir de estribo : por otra parte si requiere el edificio mas ornato del que puede provenir de un macizo, como sucede, por exemplo, en una iglesia, en tales casos estarán con mucha mas propiedad las pilastras que las colunas.

21. Han de tener tambien las pilastras basa y capitel ; pero estando la proporcion de estos arreglada á la diminucion de la coluna, no quedarán tan bien proporcionados los que se ponen sobre las pilastras, pues siendo mas anchos harán algo chato: para evitar este inconveniente fuera razon, siempre que la decoracion de un edificio se compone solamente de pilastras, aumentar el alto de ellos la cantidad que requiere el mayor ancho, para que tuviesen la misma proporcion que los de las colunas.

22. Usan muchos, con el fin de dar alguna viveza á la decoracion, el hacer en las pilastras un requadro, á veces con molduras, que coge todo el alto de ella ; pero este es un ornato impropio en ellas, y que por consiguiente nunca les puede caer bien : el único que admiten son las estrias, lo mismo que las colunas ; mas para que tengan la misma proporcion que las de estas, en las pilastras se deben hacer siete canaladuras.

23. Son necesarias las pilastras, quando en la decoracion que se compone de colunas aisladas, se hallan faxas, impostas, &c. debiendose poner una detras de cada coluna para el mismo efecto de contenerlas, que quando son las colunas entregadas, por el mal efecto que resultaria, si pasasen estas molduras ó miembros horizontales por detras de ellas; mas el vuelo de estos debe ser alguna cosita menor del resalte de las pilastras, porque sino parecerán cortados por ellas : quando la distancia de la coluna á la pared es de un semidiámetro, las pilastras no han de tener ni vasa ni capitel, por-

que sino se confundirán con los de las colunas, y asi les basta tener el abaco de éste, y el anillo y primer toro de aquella.

24. Sucede á veces el haber de pasar un architrave desde una pilastra á una coluna, en cuyo caso se encuentra el inconveniente de que si el ancho de aquel se hace igual á el de la pilastra, por la diminucion de la coluna, cargará parte de él en falso; y si igual, el de ésta no caerá sobre los vivos de aquella sino mas adentro, lo que hace mal efecto: el modo mas comun de remediarle es resaltar el cornisamento sobre la pilastra la corta cantidad en que ésta excede á la coluna; pero este es un recurso mezquino, pues priva al cornisamento de un requisito esencial, que es el tener las ménos interrupciones que sea posible.

Algúnos disminuyen la pilastra como la coluna, y hay Autores que son de sentir, que aun sin esta causa se deben disminuir; pero si la pilastra se considera (como arriba se ha dicho) como pie derecho de un entramado, debe seguramente ser tan ancha arriba como abaxo; á lo que se añade, á mas de nacer algun inconveniente de esta diminucion, que en los edificios todo vivo que se vea de frente, debe caer á plomo, y por consiguiente haria un efecto muy opuesto al de la coluna, que por ser redonda le da aquella la mayor gracia.

Será por tanto preferible en tales casos hacer la pilastra algo menor del diámetro de la coluna, lo que no podrá llegar á percibir la vista, por representar una superficie plana mas amplitud que la redonda, y disminuyendo al mismo tiempo alguna cosita ménos la coluna se conseguirá, que el architrave venga al plomo de una y otra, de un modo mucho mas propio y agradable.

AR-

ARTÍCULO IV.

De la pluralidad de órdenes en un edificio.

25. Los mas de los Autores, en medio de que reprueban el colocar órdenes sobre órdenes, no dexan de contradecirse en algun modo, señalando, bien que con alguna variedad, las proporciones que deben tener entre sí, quando la decoracion de un edificio se compone de dos ó mas, y algunos opinando que un órden no debe tener mas altura que la de un piso; pero este método trae consigo varios inconvenientes, que sino siempre, lo hacen por lo ménos las mas de las veces intolerable: el principal de ellos es que solo contribuye á despojar á la Arquitectura de su propiedad mas relevante que es la grandiosidad, para substituirle varios cuerpos pequeños que le dan un aspecto mezquino, y privarla al mismo tiempo de aquellas proporciones que mas realce la dan, y de las que depende su mayor gracia y gentileza; porque debiendo las colunas de arriba caer siempre al plomo de las de abaxo, y el diámetro del segundo órden ser menor que el del primero, no podrá aquel guardar la buena proporcion de éste, especialmente en los intercolumnios, pues al paso que van siendo mas pequeñas las colunas, van estos creciendo en ancho; mucho mas desproporcionado quedará por la misma razon el tercero, &c.

Los Arquitectos antiguos han usado seguramente el poner órdenes sobre órdenes, segun consta de algun residuo que ha quedado de edificios construidos por ellos, y de Vitruvio; pero ¿qué razon se podrá hallar que persuada el deber seguir

tan ciegamente todo lo que ellos executaron, que se hayan de imitar tambien en sus desaciertos? que este lo sea es tan patente, que no se necesita mucha inteligencia para comprehenderlo, siendo suficiente el desnudarse de toda preocupacion para conocer la preferencia que se merece la decoracion compuesta de un órden grandioso, á la mezquindad que resulta del repartirlo en dos ó tres, que por consiguiente han de quedar muy diminutos, como se puede observar en los exemplares que de ámbos métodos se encuentran.

26. Si el órden tiene solamente la altura de un piso, no es menor el inconveniente que se encuentra en el método que proponen los defensores de esta opinion, para los edificios que constan de varios, que es hacer un embasamento de toda la altura del baxo, en el principal colocar el órden, y en el quarto segundo hacer un ático, porque el embasamento vendrá á ser con corta diferencia tan alto como el órden; de lo que resultaria una repugnancia de las mas considerables: la mayor proporcion que en alto se suele dar al ático, es hacerle la mitad del órden sobre que se coloca, por consiguiente la altura del quarto segundo habia de ser tambien la mitad del principal, lo que disuena infinito, porque aunque deba tener ménos que éste, nunca ha de ser tanta la diferencia, porque sino resultaria enteramente desproporcionado y muchas veces inservible: por tanto para dar á este la debida proporcion, se deberia hacer el ático poco ménos alto que el órden, en cuyo caso el edificio constaria de tres cuerpos, quasi iguales en alto, y por lo mismo el principal no podria triunfar, como es razon, sobre los demas, y formarian por consiguiente una decoracion aun mas desagradable que si el edificio tuviese tres órdenes.

Aun-

27. Aunque en varias ocasiones se puedan con acierto decorar los edificios que constan de varios altos, con un órden que coja toda la altura, por lo ordinario se encuentran inconvenientes que lo impiden; en tales casos se remediará á todos con hacer del quarto baxo un embasamento, sobre el qual se coloca un órden que coja la altura del principal y segundo, pues así tendrá la grandiosidad necesaria para dominar aquel, y para triunfar como es debido; y en caso de haber quarto tercero, entonces sí, que se podrá poner un ático, el qual no solo saldrá bien proporcionado, sino que podrá tener la altura necesaria.

28. El único caso en que se puede colocar con algun acierto un órden sobre otro, es en los claustros, porque proporcionan mas cómoda comunicacion entre las distintas partes del edificio; pero constando de arcos será preferible adornar con un órden solamente los del quarto principal, para evitar la deformidad de que el basamento de la coluna de arriba salga del vivo de la de abaxo, como es indispensable: Vitruvio sin embargo del uso de sus tiempos, puso en la Basílica de Fano las colunas que ocupaban toda la altura de ella, supliendo para sostener el piso intermedio y techo, con *parastades* ó retropilastras unidas á las mismas colunas.

Pero quando se repiten los órdenes, no se debe suprimir ninguna de sus partes, como aconsejan algunos, porque no pueden hacer buen efecto los órdenes mutilados é incompletos, pues quando mas será suficiente el quitar, así como se executa en la cornisa horizontal que está debaxo de un fronton, la gola derecha que corona la cornisa intermedia, que por hacer figura de canal que recibe las aguas del tejado para echarlas á fuera del edi-

edificio, parece estar de sobra: lo que conviene es retraer alguna cosa su vuelo, á fin de que la superior pueda libertar del agua todo el edificio; porque el suprimir el friso, como algunos lo executáron aun sin este motivo, ó la cornisa como algunos quieren, ó finalmente la mayor parte de ella, como otros aconsejan, nunca puede aprobarse, por quedar el órden privado de una de sus partes principales: y es frívola la razon de los que dicen, que representando la cornisa un tejado, seria impropio ponerla en donde no puede estar éste, porque aunque haya tomado su orígen de la figura del tejado, ha sido despues adoptado generalmente por parte esencial de los órdenes de tal modo, que sin ella quedarán seguramente defectuosos; y sino la misma razon debe militar para qualquiera otra cornisa, sin excluir la del pedestal, porque de ser mas grandes ó mas chicas, la forma es siempre la misma, y debe por consiguiente ser tambien imitacion de aquel; sin embargo nadie hasta aquí ha notado de inconveniente el figurar la basa de la coluna asentada sobre un tejado, pequeño sí, pero proporcionado al cuerpo que cubre: si se encuentra alguno es seguramente el vuelo de ella, porque el retraerle, como seria preciso por el citado motivo, no producirá el mejor efecto: de aquí proviene otra razon que persuade la impropiedad de semejante estilo, y quanto importe el desterrarle de la buena Arquitectura.

29. Aunque fuese cierto que los Antiguos, segun el sentir de algunos, no variasen de órden quando ponian uno sobre otro, sino que repitiesen siempre el mismo (lo que otros sin esta circunstancia son de parecer, que se debe executar) no por eso fuera conveniente el hacerlo así, y por consiguiente tampoco en esta parte se habrian de imitar, porque la

ra-

razon enseña, que el cuerpo que sirve de apeo, debe ser mas robusto que el apeado; pero ¿cómo será posible el conseguir esta menor robustez, sino colocando sobre el órden robusto otro mas delicado? porque siendo el mismo el de arriba que el de abaxo, aunque aquel sea menor, su carácter será siempre el mismo, y bien se podrá llamar mas pequeño, pero no mas delicado: mas lo cierto es que padecieron equivocacion, porque los antiguos colocaban sobre el robusto otro delicado, como lo acreditan algunos restos de edificios construidos por ellos, que aun permanecen.

30. Mas no se evitan tampoco los inconvenientes con variar de órden, ántes se tropieza con otro no pequeño, y no ménos reparable que los anteriores, y es que debiendo la decoracion de todo edificio ser propia de su destino, constando de varios órdenes es imposible darle la expresion conveniente, pues todos los que tienen igual número de ellos, tendran siempre con muy corta diferencia un mismo carácter, aunque su destino sea muy diverso: por tanto de lo expuesto se deduce con bastante evidencia, que solo atropellando con la razon, y con todas las leyes del buen gusto y del decoro, se pueden multiplicar los órdenes en un edificio.

31. Siendo tanta, como se ha visto, la disonancia que resulta de poner en una fachada un órden sobre otro ¿qué se podrá decir de la opinion de aquellos, que proponen de executarlo en lo interior de las Iglesias que deben tener tribunas, para colocar estas en el piso superior? porque no solo se incurriria en los mismos inconvenientes que se han descrito, los que por verse tan de cerca se harian aun mas reparables, sino que ó las Iglesias habrian de estar sin Capillas, sin embargo de ser tan necesarias, ó habrian de quedar estas sin la competente

proporcion; y no es bastante razon, que así estuviese dispuesto el templo *hipetros* de los antiguos, porque el uso y por consiguiente la disposicion de aquel era muy diversa de la que se requiere en las Iglesias de estos tiempos, como fácilmente se persuadirán los que en Vitruvio exâminen la figura y vean el destino de ellos: por tanto este pensamiento solo pudiera tener lugar en las que son de planta circular ó elíptica, y aun en tales casos será siempre de preferir el colocar un ático en lugar del segundo órden, porque de este modo el principal conseguirá aquella grandiosidad, que tanto contribuye á la magnificencia de los edificios.

32. Es finalmente de reprobar tambien el colocar dos órdenes de distinto diámetro y muchas veces de distinta expresion en un mismo plano, como está muy en uso en estos tiempos, especialmente en las Iglesias, pues con el fin de aumentar la magnificencia á mas del órden principal suelen colocar los Arquitectos otro mas pequeño para impostar sobre él los arcos de las Capillas, y algunas veces para apear tribunas, pues no dexa de repugnar el ver puestos en un mismo sitio dos cuerpos sin ninguna relacion entre sí, de lo que resulta, que el principal quede algo confundido, y por lo mismo no pueda triunfar, como es debido; sin embargo es mas tolerable el practicarlo así, que colocar un órden sobre otro.

AR-

ARTÍCULO V.

De otras especies de órdenes.

33. A mas de los cinco órdenes antecedentes algunos Autores describen otros varios, como son el *Telamonico*, el *Salomonico*, el *Ático*, el *Rustico*, el *Grotesco*, &c. El primero, al qual llamaban los Griegos *Atlantico*, se diferencia solamente de los regulares en tener estatuas agigantadas en lugar de columnas : algunos modernos lo llaman, bien que con alguna variedad accidental, *Paraninfico*, al qual nombre dan mas extension apropiandole á los caractéres de robusto, medio y delicado, pues para el primero destinan la figura de un Atleta robusto, para el segundo la de una Matrona, que á imitacion de los Griegos denominan *Cariatides*, y para el delicado la de una Ninfa : se deben colocar en postura, que indiquen hacer fuerza para sostener el peso del capitel que se pone sobre su cabeza y el del cornisamento; mas en lugar del capitel usan muchos poner un almohadon.

Este órden solo se puede usar, quando para celebrar una victoria conseguida hubiese que fabricar un arco triunfal, como lo practicaron los Griegos, á fin de eternizar su memoria, en la decoracion teatral, y en alguno de los edificios que se suelen construir en los jardines, usando figuras de Sátiros y Ninfas, pues en estos casos ofrecen mucha proporcion para aludir y darles mas viva expresion, pero nunca en las demas especies de edificios, porque desdicen de la seriedad que requiere un cuerpo de Arquitectura.

34. El *Salomonico* es aquel que tiene la coluna

torcida á modo de espiral; en medio de que algunos pretenden ser esta especie de colunas propia para denotar mucha elegancia, en ningun caso son de aprobar, porque no siendo la coluna (como se ha dicho en el §. 19) otra cosa que un pie derecho necesario para sostener, quando ménos, el peso del cornisamento, estando caracolada repugna á su destino por ser opuesta á la solidez aparente.

35. El *Ático* es un cuerpo de Arquitectura, con que se coronan los edificios, quando necesitan mas elevacion que la que les puede dar el órden, ó se coloca sobre alguna parte de ellos, para que hagan efecto piramidal: en otros tiempos se hacia alto $\frac{1}{4}$ del órden sobre el qual se pone, mas ahora se hace ya $\frac{1}{3}$ ya $\frac{1}{2}$; qual de estas dos proporciones se deba preferir, en los casos particulares lo ha de determinar el edificio mismo, ya para que el piso tenga la altura necesaria y ya para que produzca mejor el dicho efecto.

Se ha usado tambien el disponerle del mismo modo, que si fuera un órden formal con cornisamento, capitel, basa y pedestal; pero como no puede guardar aquellas proporciones, de que proviene toda la gracia de los órdenes, hace mal efecto, á lo que se añade que siendo siempre un suplemento, no debe llamar la atencion: por tanto la mejor disposicion es hacer en lugar de pedestal un zocalo alto lo mismo, que tiene de vuelo la cornisa del órden sobre el qual se coloca, y sobre el vivo de cada coluna se hace una pilastrilla, cuyo ancho ha de ser igual al diametro de aquella en el sumoscapo, mas en vez de basa se debe hacer el mismo basamento del pedestal del órden, y por capitel un astragalo ó anillo con su collarino, como tienen las colunas doricas, sobre el qual se pone la cornisa alta tanto, como tienen de ancho las pilas-

lastrillas, pues á mas de conseguir de este modo el que tenga expresion análoga al órden sobre el qual se halla, tambien admite algun ornato, si lo requiere el edificio; pero deben siempre ser pocos, á fin de que el cuerpo principal triunfe, como es debido.

36. El *Rustico* es aquel que se compone de sillares, que resaltando forman el almohadillado; admite mas ó menos rusticidad, pues á veces solo se roban los vivos, y se asientan de modo que parece que estan en seco, otras se separan con una canalita, y se hace el resalto á punta de diamante ó de otra figura, y otras se dexa este liso: las juntas deben caer en el medio de los sillares de abaxo, y las iladas han de ser iguales, aunque se halle exemplar de haberlas hecho alternativamente mayores y menores los antiguos, quienes han usado tambien este órden, el qual es muy propio para edificios militares, carceles y generalmente siempre que se debe aparentar mucha robustez.

37. El *Grotesco* se diferencia del rustico, en que los sillares representan aun mas aspereza, pues parecen pedazos de escolio de mar; dice muy bien en fuentes, cascadas, grutas y otros edificios semejantes que se suelen construir en los jardines.

PAR-

PARTE II.

DE LA SIMETRÍA Y DECORO.

INTRODUCCION.

El principal ornato de los edificios lo forman sin duda los órdenes de Arquitectura, quando estan dispuestos segun las reglas contenidas en la parte I de este Cap., mas para obtener la *Belleza* es indispensable que el todo del edificio, y cada una de las partes de que consta, tengan una determinada proporcion, que es la circunstancia de que depende el que sean simetricos: por tanto la debe haber entre el ancho y el alto, como tambien es necesaria entre las partes ó miembros, tales son los vanos, macizos, resaltos, &c. asi con el todo como entre sí, pues del estar todo bien proporcionado, es de donde proviene la *simetría*, sin la qual ningun edificio puede tener hermosura, aunque tenga un órden colocado con todo el arreglo posible, quando por medio de aquella la puede conseguir aun sin órden.

No es ménos necesaria la bien ordenada colocacion de adornos y remates, pues un cuerpo de Arquitectura por bien dispuesto que esté, hará por lo regular una decoracion lánguida y de muy poca expresion, sino se la aníma y da alguna viveza con ellos; mas el *decoro* exîge, segun se ha dicho en el §. 4. del Cap. I, no solo que esten colocados con propiedad, sino que tengan la expresion conveniente al carácter del edificio, en cuyo caso le darán un considerable realce; bien al contrario sucede, quando así la colocacion como la expresion

de-

depende de un capricho sin fundamento, porque privan á la Arquitectura de la magestad y elegancia que le es debida, y este es uno de los principales defectos de la edificacion moderna: y así solamente de la bien entendida disposicion de estos, junta con la proporcion de las partes, es de donde ha de provenir la verdadera *belleza*, qualidad esencial de la buena Arquitectura.

ARTÍCULO I.

De la proporcion entre el ancho y alto de los edificios.

38. La proporcion entre ancho y alto no puede ser la misma, como por sí es tan patente, en toda especie de edificios, pues á unos les corresponde tener tanto de alto como de ancho; otros requieren que el alto exceda el ancho; y otros finalmente deben ser mas anchos que altos: mas para obtener la debida proporcion el exceso que ha de tener el uno sobre el otro, no es nada arbitrario, pues debe contenerse entre ciertos límites, fuera de los quales quedarán los edificios desproporcionados y por consiguiente defectuosos, y al mismo tiempo el menor debe siempre medir ó ser parte aliquota del mayor, circunstancia de la qual, aunque muy importante, se hace por lo regular poco ó ningun aprecio: qual de estas proporciones pertenezca á los edificios, es bien fácil de discernir, sin embargo para aclarar mas esta materia se daran exemplos de algunos de los principales, de la descripcion de cuyas proporciones se pueden deducir bastantes luces para conocer las que mejor acomoden á los demas.

En-

39. Entre las varias especies de edificios, que deben tener el ancho igual al alto, el uno es la fachada de las Iglesias, pues esta es sin duda la mejor proporcion que puedan obtener: por tanto es de preferir por mas propia, la que daban los Antiguos á los Templos *peripteros*, que se componian de seis colunas y por consiguiente con cinco intercolumnios, á todas las demas especies que usaban; porque las que constan de quatro colunas solamente, hacen una fachada muy angosta, y el timpano del fronton queda tan pequeño, que las molduras de las dos cornisas inclinadas parece que vienen quasi á unirse con las de la horizontal, lo que causa un aspecto no muy agradable; por el contrario las que se componen de ocho colunas, hacen á la vista chato y el fronton demasiado grande, lo que se verifica mucho mas en las de diez colunas.

40. En lo interior de las Iglesias debe tambien el alto tener una determinada proporcion con el ancho para causar un armonia grata á la vista; mas tampoco puede ser la misma en todas, pues depende de la figura de la planta, la qual admite bastante variedad, pudiendo ser de cruz, poligona, circular ó eliptica.

Llamanse Iglesias en *Cruz* las que se componen de dos naves que se cruzan en ángulo recto; quando las naves son iguales llamase, como se ha dicho en el §. 2 del Cap. III *Cruz Griega*, y si la una es mas larga que la otra, *Cruz Latina*: en ámbas el alto de las naves debe ser duplo de su ancho; pero á veces es permitido y algunas conveniente reducirle á un ancho y tres quartos, como sucede quando la nave mayor en la *Cruz Latina* es muy larga, por representar su bóveda vista de abaxo mas elevacion de la que en realidad tiene.

41. En toda bóveda, como tambien en los arcos,

cos, debe verse el arranque, porque sino parecerán cortadas por la cornisa, que le sirve de imposta, lo que haria un efecto muy desagradable, á cuyo fin se debe hacer un sotabanco que le sirva de pie; mas porque por la misma causa se habria de dar á este, especialmente en la *Cruz Latina*, mucha altura en perjuicio de la grandiosidad que pertenece al cuerpo principal, algunos son de sentir, que fuera conveniente suprimir la cornisa del órden, é impostar la bóveda sobre el architrave; pero, como ya se ha dicho en otra parte, es un defecto de consideracion el privar á los órdenes de qualquiera de sus partes principales; por tanto el único arbitrio que queda, es retraer el vuelo de la cornisa.

42. Las Iglesias de figura así poligona, como circular y eliptica requieren generalmente tener la altura igual á su diámetro, la mitad de la qual corresponde al órden, y la otra mitad á la medianaranja: la misma proporcion deben tener las medias-naranjas que se colocan sobre los cruceros, quando tienen cuerpo de luces, como de ordinario sucede, pues no son otra cosa que templos redondos: en algunos casos admiten alguna mayor elevacion, como quando están colocadas en mucha altura: el linternin ó cupolin ha de tener de alto un diámetro y medio, de modo que el órden exterior sea igual al ancho, y la mitad queda para el cascaron; la proporcion entre el diámetro de la medianaranja, y el del cupolin es que el de este sea un quinto de aquel; puede crecer alguna cosa, pero nunca ha de ser menor.

43. Las torres son unos de los edificios, en los que el alto debe ser mayor que el ancho, pues les corresponde la misma proporcion, que á las piramides; su altura ni debe ser menor de 7, ni exceder de 9 veces el dicho ancho, á no ser

que la decoracion á que están unidas, obligue á alterarla: varios Autores prescriben que para la simetría se coloquen dos en la fachada de las Iglesias, lo que muchas veces se ha executado, pero no con el mejor éxîto, porque la privan de sobresalir como conviene, y en las que tienen medianaranja la confunden, y no la dexan hacer todo aquel efecto piramidal, que sin ellas haria y que da tanta magestad al edificio; por lo que parece, que fuera preferible hacerlas separadas de las Iglesias, ó por lo ménos colocarlas en el lado opuesto á la fachada, para que esta triunfase como es debido.

44. Los edificios vivideros, y todos aquellos que requieren igual disposicion, deben tener el ancho ó largo multiplo del alto; mas para obtener buena proporcion ni ha de baxar del duplo, ni exceder del quadruplo, porque de lo contrario quedará el edificio demasiado angosto, ó hará á la vista chato: en este caso se puede remediar con resaltar en cada uno de los extremos un pabellon, al qual pretenden algunos, que se debe dar un quinto del largo del edificio: pero obtendran seguramente la mas bella disposicion los edificios de esta clase, quando el alto es la quinta parte de lo largo, porque entonces quedará cada pabellon tan ancho como alto, y el cuerpo del medio vendrá á ser triplo tanto de los pabellones, como de la altura del edificio.

45. Necesitando este mas extension, como por exemplo debiendo el largo ser septuplo del alto, si á los pabellones se da la quinta parte, resultarán demasiado corpulentos; en tales casos será preferible el hacerlos tan anchos como altos, y en el medio otro resalto igual á ellos, y con este método se deben disponer qualquiera que sea su extension: por tanto un edificio, cuyo largo deba ser 14 veces el

el alto, quedará bien proporcionado, si en el medio se hace resaltar un cuerpo, que sea quintuplo de dicho alto, en el qual se forman dos pabellones con la dicha proporcion, y las 4½ que quedan en cada lado se reparten en un pabellon semejante que se debe hacer en cada extremo, y haciendo triplo el cuerpo que le sigue, quedará para unir con el del medio un medio pabellon; pero el resalto que ha de formar el cuerpo del medio, no puede ser menor de la mitad del pabellon, y de este modo quedará todo el edificio arreglado á la proporcion arriba señalada: si el largo es mayor se pueden aumentar los pabellones de los extremos, mas los medios que forman el resalto, deben ser siempre la mitad de ellos; pero debiendo en cada pabellon haber un vano en el medio, suele ser preferible aumentar las mitades de ellos de esa corta cantidad necesaria que disminuirlas.

46. En los casos referidos los pabellones dicen muy bien en las fachadas, y les sirven de adorno; mas no sucede lo mismo si el edificio es ménos largo del quintuplo de la altura, pues quando mas solo puede admitir el resalto del medio, el qual debe tener poca salida: quando el edificio se ha de ver de una distancia considerable, no pudiendo entonces los pabellones producir el mismo efecto que desde cerca, se debe dar á ellos mismos, ó al resalto del medio alguna mayor elevacion, para lo que se coronan con un órden ático.

ARTÍCULO II.

De los vanos y macizos.

47. La recta distribucion entre los vanos, como son arcos, puertas, ventanas y nichos, y los macizos que los separan, no solo es muy importante para la *Solidez* de los edificios, como se ha notado en el §. 43 del Cap. II sino que es tambien necesaria para conseguir la *Belleza*, pues nunca se hallará esta, en donde no se encuentra aquella: por tanto entre los machones y arcos debe siempre haber una cierta proporcion, la que depende asi del carácter, como de las circunstancias del edificio, y de la carga que han de sostener; mas estando acompañados de un órden el grueso de aquellos no puede ser menor de dos diámetros: los arcos de medio punto á mas de ser firmes, son por lo regular los que mejor dicen á la vista; los rebaxados rara vez hacen buen efecto; peor es aun el de los peraltados; por lo que siendo necesario hacer alguno de estos, para sostener un peso de mucha consideracion, se debe tapar con hacerles debaxo otro de medio punto.

48. Las Puertas como se ha dicho en otra parte se hacen quadradas ó en arco, aquellas se cierran con un dintel ó con un arco á regla, y son mas vistosas, pero siendo grandes conviene hacerlas en arco, porque son mas firmes: en todo edificio la puerta principal se debe colocar en el medio de la fachada, su ancho depende de la qualidad del edificio y de su decoracion; en los grandes para mayor desahogo y comodidad, se suele añadir una á cada lado de la principal, y algunas

ve-

veces otras dos á iguales distancias del medio.

49. Las ventanas deben distribuirse con perfecta igualdad, para que los muros entre una y otra queden iguales: el repartimiento interior del edificio suele ofrecer algunas dificultades que vencer en esta parte, mas es tanta su importancia, que se debe hacer todo lo posible para conciliar la conveniencia interior con el decoro exterior, á cuyo fin siendo necesario, se debe variar la primera idea, pues no ménos atencion se merece este que aquella; algunas veces no siendo posible de otro modo, se puede lograr la igualdad de muros con hacer una ventana fingida; mas quando ni aun esto sea permitido, se han de colocar por lo ménos á iguales distancias del medio, para que la fachada quede euritmica: el ancho de ellas debe ser de un diámetro y medio del órden que adorna el edificio (suponese, que éste coxa la altura de dos pisos, como se ha prevenido en el § 27 de este Cap. y que por consiguiente ha de tener el diámetro de 3 pies á lo ménos, pues en ninguno que lo exîja menor se deben colocar órdenes) en este caso los intercolumnios han de ser de tres diámetros, para que quepa sin confusion el ornato de las ventanas; pero no deben ser mayores, porque á mas de ofender la vista los intercolumnios mas anchos, los macizos entre una y otra resultarán demasiado grandes en perjuicio de la luz para las piezas anteriores.

50. La proporcion del alto con el ancho tanto en los arcos, como en las puertas y ventanas, se hace por lo comun dupla; por lo que toca á las puertas interiores, quando no hay órden, es sin duda la que les corresponde, pero habiendole y las que dan á lo exterior, deben como tambien los arcos y ventanas, seguir la misma regla general de robusto, medio y delicado que todas las demas partes

tes

tes de que se compone la decoracion, la qual se halla determinada por la propiedad esencial de cada uno de los órdenes; porque supuesto igual el diámetro el intercolumnio del órden medio supera en alto al del robusto en $\frac{1}{8}$, y el del delicado es mayor de $\frac{1}{4}$ de la altura del mismo, de donde resulta, que estableciendo la dupla para el robusto, en el medio debieran tener $2\frac{1}{8}$, y en el delicado $2\frac{1}{4}$ del ancho: por lo perteneciente á las ventanas, especialmente estando colocadas en intercolumnios, es seguramente la proporcion que les pertenece; tambien es bastante propia para los arcos y puertas, pero en caso de parecer á alguno demasiada su elevacion, se puede establecer la dupla para el órden medio, disminuyendo para el robusto, y aumentando para el delicado $\frac{1}{8}$ del ancho de la luz, pues de este modo tendran aun la expresion que exîge el decoro.

51. En los edificios que se componen de varios pisos, el ancho de las ventanas debe ser siempre el mismo, pero no lo puede ser el alto por ser diversa la altura de aquellos, debiendo ser proporcionado al de las piezas interiores: por lo que la proporcion señalada pertenece solamente á las del piso noble ó principal, que es generalmente el que tiene mas elevacion: en los demas rara vez exceden el duplo, muchas no llegan, pues en el baxo puede ser $1\frac{3}{4}$, y en el segundo se puede disminuir hasta $1\frac{1}{4}$ del ancho; los tragaluces ó ventanas de los sotanos, se hacen por lo regular apaisadas dandoles de alto $\frac{2}{3}$ del ancho.

52. Exîge el decoro, que las puertas y ventanas tengan tambien ornato propio del carácter del edificio; este se compone de jambas ó faxas, unas veces lisas, otras con molduras semejantes á las del architrave: varios Autores quieren, que el ancho de ellas en el órden robusto sea $\frac{1}{4}$ de la luz, en el medio

dio $\frac{1}{5}$ y en el delicado $\frac{1}{6}$; pero esta proporcion pertenece solamente á las puertas, porque la distancia á que se ven siempre las de las ventanas, las disminuye talmente, que quedan demasiado ligeras á la vista; por lo que á fin de que en estas representen tener la proporcion debida, se deben hacer en el primer caso de $\frac{1}{4}$, en el segundo $\frac{2}{9}$, y en el tercero $\frac{1}{5}$ de dicha luz.

53. Para completar su adorno, quando la decoracion del edificio lo requiere, sobre la faxa superior ó dintel, así en las puertas como en las ventanas, se pone un friso y una cornisa, que han de guardar entre sí la misma proporcion que el cornisamento del órden: algunos reprueban el coronarlas con un fronton, porque representando este un tejado, dicen ser impropio el ponerlo debaxo de otro, que es el que cubre todo el edificio; mas el hermoso efecto que causa, quando se halla colocado con conocimiento, lo ha hecho recibir por el adorno mas propio de ellas, pues como tal no solo lo han usado los mas acreditados Arquitectos de estos tiempos, sino que el mismo Vitruvio, en medio de que sabia muy bien el orígen que ha tenido, considerandolo como adorno en su Basílica de Fano puso dos, el uno inmediatamente debaxo del otro, lo que segun el sentir de estos críticos, hace todavía mucho mas reparable la impropiedad; y sin embargo él asegura, que producian una vista hermosa: ántes habiendo sido tan puntual imitador, como lo manifiesta en su obra, de los mejores Arquitectos que le precedieron, especialmente de los Griegos, se puede deducir con bastante probabilidad, que tambien aquellos lo hayan en algunas ocasiones considerado y usado como adorno.

En este supuesto se incurriria en la misma impro-

propiedad poniendo la cornisa, pues tiene la misma representacion que el fronton; pero esta, sin embargo de haber tomado su orígen de la figura de un tejado, está adoptada, segun se ha notado en el § 28, como adorno necesario para coronar sino todos, la mayor parte á lo ménos de los miembros de la decoracion, por lo que siendo estos vanos seguramente de los principales de ella, será sin duda el mas propio; mas aun tomandolo con rigor, no es nada violenta la representacion de un tejadillo sobre cada uno de aquellos, destinado para apartar las aguas llovedizas, que se puede muy bien considerar por necesario, sin embargo de estar el edificio defendido con la cornisa superior.

Es constante que en esta parte se ha procedido con exceso, pues no solo se ve freqüentemente en donde no conviene, sino que han llegado los modernos á figurarlos con mucha extravagancia, hasta colocarle á pedazos, y á veces poniendo estos al reves: y así quando el cuerpo principal remata en un fronton, no hará buen efecto si se repite en la puerta que cae debaxo: tampoco lo deben tener todas las ventanas de un edificio, correspondiendo solo á las del piso noble, el qual como parte principal requiere mas ornato; mas si todas estas le tienen rectilineo, resultará una uniformidad desagradable, por lo que se han de alternar con circulares; y de este modo obtendrán la debida distincion de las de los demas pisos, la qual sin aquel no será fácil que consigan, y mucho ménos haciendolas solamente ceñidas con un marco ó telar, como pretenden estos puristas modernos, quienes presumen restablecer la buena Arquitectura con reducirla á una suma esterilidad, sin conocer que con la imitacion de su favorita choza que tanto encargan, intentan

pri-

privarla de su mayor gracia y gentileza (*).

54. Los nichos son vanos destinados para colocar estatuas, los que contribuyen tambien á la hermosura de los edificios, quando se usan con propiedad y oportunidad, la que si no nunca, muy rara vez se encuentra en los vivideros: estos vanos no pasan la pared en que se colocan, pues el fondo no debe exceder de la mitad de su ancho: su figura admite variedad, porque la planta puede ser circular ó rectángula, y la frente tambien rectángula, ó que remata en circular: los de frente rectángula son propios de la decoracion mas robusta y de la rústica, y los otros pertenecen á los edificios que requieren mas gentileza: estos por lo regular se colocan en intercolumnios, su ancho debe ser un diámetro y medio, como las ventanas, pero el alto ha de ser mayor que el de aquellas, pues debe ser proporcionado al de las estatuas que se han de colocar en ellos, cuya cabeza es lo único que puede exceder al alto de la im-

R pos-

(*) Es bien extraño que en estos tiempos tenga aun valimiento la opinion de los Antiguos tocante al orígen de la Arquitectura, quienes lo atribuian á un acaso, que convirtiendo á los hombres de selvages en racionales, dió principio á la sociedad, constandonos lo contrario en varias partes de la Sagrada Escritura, señaladamente en el Cap. 4 del Génesis, en donde dice, que el primogénito de los hombres fundó una ciudad: y no podemos dudar que Adan su padre, no ménos que de todos los demas, así como fué el primer hombre, haya sido tambien el primer Arquitecto; pero no lo es nada ménos el empeño de algunos modernos en desaprobar en la decoracion de los edificios, todo aquello que les parece no convenir con la de aquella primera choza, que suponen construida por un selvage, la que se les ha antojado denominar obra de la naturaleza, quando si así fuera, seria en realidad parto de la ignorancia.

posta: por tanto debiendo las estatuas representar robustez ó gentileza, segun convenga al carácter del edificio, deben por consiguiente los nichos variar tambien de altura; por lo que en la decoracion media se harán de 2 $\frac{1}{2}$ veces el ancho, en la robusta se minorará, y en la delicada se aumentará $\frac{1}{8}$: la misma proporcion de 2 $\frac{3}{8}$ el ancho deben tener los de frente rectángula, los que en medio de que se usan tambien de planta circular, son mas propios los que la tienen rectángula, así como dice mejor en los que la frente remata en circular, la planta tambien circular.

Se hacen tambien nichos grandes, que se colocan ya en una plaza, ya en jardines, &c. para colocar en ellos fuentes, grupos de figuras, &c. la proporcion de estos debe ser la misma que la de los arcos, su planta dirá mejor siendo circular, y la decoracion de ellos debe ser análoga á su destino, el qual siendo una fuente le dirán bien, como se ha notado en el § 37, los grutescos.

ARTÍCULO III.

De los adornos.

55. Los edificios, con especialidad los que tienen órdenes, requieren de ordinario algun adorno, así para dar alma á la decoracion, como para caracterizarlos: varias son sus especies, como *Festones, Cornucopias*, *Medallones*, *baxos-relieves*, &c. los que teniendo expresion apropiada al carácter del edificio, y estando colocados con conocimiento, aumentan considerablemente la *Belleza*, pues con ellos se puede indicar ya el motivo de su fundacion ya su destino, y logrará el Arquitecto el mayor acier-

acierto, quando á mas del debido decoro obtienen expresion bastante conocida.

56. Los *Festones* son adornos muy propios para llenar un requadro, que estando sin nada haria fria la decoracion, y para enriquecer alguna otra parte: se compone de flores, frutas y hojas de distintos géneros, por medio de los quales se puede indicar si el edificio es destinado á la gloria, á la paz, á la victoria, &c. y si son de hojas de cipres, ó hechos con una banda lisa, sirven para la decoracion funeral: se cuelgan con sortijas ó con clavos romanos, á los que se atan con cintas.

57. Las *Cornucopias* son una imitacion de los cuernos de las cabras; se representan llenas y rebosando frutas, flores, dinero, &c. se colocan igualmente dentro un requadro, pero de medio relieve, ó se ponen exêntas en los remates: con ellos se denota la fertilidad, la abundancia y la liberalidad; por lo que son muy propias para las puertas de una ciudad, cabeza de una provincia fértil, y se pueden usar tambien en las tumbas sepulcrales de los señores, cuya virtud principal haya sido la liberalidad.

58. Los *Medallones* son requadros circulares ú ovalados, en los que se figuran ya cabezas, ya asuntos históricos, emblemas, &c. mas este adorno no pertenece á la decoracion permanente, y es propio solamente de la que se hace con motivo de fiestas públicas, en los teatros y para las pompas funerales; mas nunca han de hacer fondo en la pared, sino que se han de figurar colgados en ella con festones, sortijas ó clavos con cintas.

56. Llamanse *baxos-relieves* unos adornos hechos á modo de pais, que representan asuntos históricos, los que se colocan ya en el timpano de un fronton, ya en un requadro: ningun adorno

puede indiçar con tanta claridad como éste qualquiera asunto, y son al mismo tiempo el mas rico y delicado: son propios para la decoracion de la fachada de una Iglesia principal, para los arcos triunfales y lo interior de los edificios que requieren mucho ornato; mas solo se deben usar quando resultan de un tamaño, que desde el conveniente punto de vista se pueda percibir bien su expresion.

60. Los Antiguos usáron tambien adornar el friso de los órdenes, y los requadros con figuras enteras de medio relieve, con las quales figuraban sacrificios, combates, triunfos, &c. Esta especie de adorno pudiera tal vez usarse en algunas ocasiones con acierto en los edificios modernos, para explicar con mas evidencia algun asunto; por lo ménos son de preferir á los extravagantes, de que tanto abundan muchos de los construidos en estos tiempos.

61. No ménos que todas las demas partes del edificio, deben los adornos seguir las leyes del decoro, distinguiendose en las tres clases de robustos, medios y delicados: en medio de que algunos son propios de una de las tres especies, los hay tambien que pueden ser comunes; pero haciendolos sencillos y serios en la decoracion robusta, algo mas gentiles para la media, y para la delicada los mas primorosos: su proporcion por lo regular la determina el sitio mismo que deben ocupar, bien entendido, que han de dexar algun campo para que triunfen y queden bien perceptibles.

62. Aunque sean tan necesarios los adornos para completar la decoracion de los edificios, no se deben multiplicar con demasia, porque sino resultará un efecto contrario, pues en lugar de hermo-

mosearla producirán confusion, como se puede observar en muchos edificios modernos, que por estar sobrecargados de ellos queda aquella sin decoro y por consiguiente sin belleza, por lo que en caso de duda es preferible que pequen por ser pocos; mas tampoco se ha de dar en el extremo opuesto de dexarlos desnudos y esteriles, como algunos otros, que tambien se hallan entre los modernos: en lo interior generalmente admiten los edificios mas adorno que en lo exterior, y aun se deben por lo regular tallar las molduras, lo que á fuera pocas veces es conveniente executar.

ARTÍCULO IV.

De los remates.

63. Los edificios necesitan por lo regular remates, los que estando bien entendidos contribuyen tambien mucho á la magnificencia de ellos y á su belleza: sus especies son igualmente varias, como *Balaustradas*, *Estatuas*, *Vasos*, *Candeleros*, *Pirámides*, *Trofeos*, *Escudos de armas*, &c. los que deben ser propios á la decoracion, y expresivos del carácter del edificio: no es fácil determinar la proporcion que les corresponde por la variedad que resulta especialmente del parage en que se han de colocar, y del punto desde el qual se han de ver, de donde depende que causen siempre la debida armonía; pero para subministrar algun conocimiento en esta parte, que está sujeta á dificultades no de las menores, se describirán las mas aprobadas, á fin de que en los casos particulares atemperandolas con oportunidad, pueda el Arquitecto lograr que hagan el efecto debido.

Las

64 Las *Balaustradas* en el remate de un edificio no solo le dan un caracter magnífico, sino que ocultan el tejado, cuya vista, como se ha dicho en el § 48 del Cap. II no es muy agradable: su forma indica un antepecho; mas si se hace de 3 ½ pies, que es la proporcion que á este corresponde, teniendo el edificio mucha elevacion, harán muy diminuto, y á veces apénas se podrán percibir; por lo que dependiendo su proporcion de la mayor ó menor grandiosidad de la decoracion, para que esté siempre apropiada á ella, se suelen hacer de alto tanto como todo el cornisamento: de esta altura se debe sacar el zocalo, sobre el qual se asienta, cuyo alto ha de ser igual al vuelo de la cornisa, lo demas queda para la balaustrada: han de tener cornisa y basamento con las mismas molduras, y con la proporcion respecto de su alto, que el pedestal del órden sobre el qual se coloca.

Sobre cada coluna ó pilastra, de que se compone la decoracion del edificio, debe haber una pilastrilla; mas quando resulta mucha distancia de una á otra, se debe promediar con otra ú otras dos mas pequeñas sin resalto en la cornisa y basamento, como han de tener aquellas: el ancho del dado de las primeras pretenden algunos que ha de ser igual al diámetro de la coluna en el sumoscapo, y que deben tener lo mismo de alto, otros los quieren mas altos que anchos; mas debiendo así estos, como el contorno y figura de los balaustres, seguir la misma regla general de robustos, medios y delicados, segun fuere el orden, sobre el qual se han de colocar, se conseguirá seguramente la mejor proporcion, si determinada del modo arriba dicho la altura, en el órden robusto el dado se hace quadrado, en el medio que

el

el alto sea 1 $\frac{1}{4}$, y en el delicado 1 $\frac{1}{2}$ del ancho; mas en el órden robusto muchas veces será preferible en lugar de poner balaustres, hacerla maciza por lo ligero que á la vista hacen estos.

65. Las *Estatuas* á mas de ponerse en los nichos, se suelen colocar tambien en los remates, ya sobre acroterios ó pedestales, ya sobre las pilastrillas de las balaustradas, y á veces sobre un zocalo: así como la balaustrada representa un antepecho regular, las estátuas deben tener una altura proporcionada al uso de aquella, por cuya razon han de ser altas el duplo de ella: en medio de que forman el remate mas magestuoso, no dexa de provenir de ellas un notable inconveniente, porque debiendo su proporcion figurarlas á la vista de un tamaño regular, despojan al edificio de su principal carácter que es la grandiosidad, pues viendose aquellas aparentar una figura humana de una estatura ordinaria, el ojo juzga regular tambien todo el edificio, aunque en realidad sea muy grandioso; sin embargo el hermoso efecto que hacen, ha sido causa, que así los antiguos, como los modernos las hayan usado con general aprobacion.

Quisieran algunos que las estátuas se vistiesen al uso moderno y se pintasen; pero esto solo es admisible en los retratos, porque á mas de que el vestido de ahora le quitaria la magestad que le da el antiguo, no han de parecer hombres, como se figuran, sino estatuas, cuyos atributos sean propios del edificio, habiendo siempre parecido la figura humana acomodada para representar con mas expresion así aquellos, como qualquiera de las virtudes; por tanto es de reprobar el estilo tan general de coronar los edificios con Santos, heroes, &c. tanto por la dicha razon, quanto por lo impropio que es el colocarlos por adorno, de-

bien-

biendo toda estatua, que representa sugeto determinado, ser el principal objeto, á cuyo adorno se ha de dirigir toda la decoracion; porque ¿puede haber cosa mas repugnante, que ver en una parte un Santo en un altar como objeto de la veneracion de los fieles, y en otra ver el mismo colocado por adorno de un edificio, aunque sagrado? lo mismo se puede decir de las demas: por lo que será sin duda mas propio adornar y coronar las Iglesias con estatuas, que representen misterios ó virtudes, segun requiera la expresion conveniente para indicar su dedicacion; el palacio de un Monarca que figuren atributos indicantes las provincias, de que se compone su dominio, ú otra particularidad peculiar del pais, y por este estilo en todos los demas.

En otro defecto no ménos digno de reparo que el antecedente, se incurre generalmente en esta parte, y es colocar en un edificio, cuya decoracion es delicada, estatuas con la figura de hombre que es la mas robusta, ó de muger siendo aquella robusta: la impropiedad no puede ser mas patente, pues si las proporciones del órden robusto estan deducidas, como se ha dicho en la introduccion á este Cap. de las del cuerpo del hombre, las del medio de las del de una matrona y las del delicado de las del de una doncella ¿cómo podrá causar buena armonía, si siendo aquella delicada, estas representan robustez, ó al contrario?

66. Los *Vasos* se colocan por remate en los edificios sobre las pilastrillas de las balaustradas, ó sobre un zócalo: su altura no se puede determinar por la variedad que admiten en la figura, pero qualquiera que sea esta, aquella debe ser menor de la que corresponderia á una estatua si se colocase en su lugar; su adorno ha de ser mayor

ó

ó menor, segun requiera la decoracion: á veces se ponen en nichos, otras sobre pedestales, en cuyos casos han de tener la misma altura que las estatuas; tanto para adorno, como para remate son mas propios en los jardines, que en ninguna otra especie de edificios.

67. Los *Candeleros* son una especie de vasos hechos á modo de un balaustre, en algunas ocasiones dicen bien, especialmente en los edificios sagrados: rematan en una cazoleta, en la que por lo regular se figura una llama; admiten tambien mas ó ménos ornato; la altura de ellos ha de ser mayor que la de los vasos, pero nunca tanta como las estatuas; se han de poner siempre sobre zócalo.

68. Las *Piramides* hacen el remate mas propio en los edificios, que han de representar robustez; se pueden colocar tambien sobre las pilastrillas de las balaustradas; pero estarán mejor sobre un zócalo: en el primer caso el ancho en la basa ha de ser igual al plinto que se pone sobre aquellas, y en el segundo haciendo el zócalo igual al sumoscapo de las colunas, queda determinado el plinto, y por consiguiente la basa; su altura ha de ser, como se ha notado en el §. 43, entre 7 á 9 veces el dicho ancho.

69. Los *Trofeos* se usan á veces por adorno en machones y pilastras, pero de poco relieve, otras sirven de remate en varias especies de edificios, mas exêntos: su proporcion depende de los atributos de que se componen, y del punto de vista á que se han de ver, debiendo representar un tamaño regular: para estos se debieran preferir los atributos modernos, á los de la antigüedad; pues ¿con quánta mas evidencia, y propiedad indicarian, por exemplo, un edificio militar, si se compusiesen de cañones, morteros, bombas, &c. que todas las armas de

la milicia antigua? lo mismo se puede decir de los atributos, que pertenecen á la Agricultura, á la Industria, al Comercio, &c.

70. Los *Escudos de armas* son adorno, algunas veces remate, que de un modo ó de otro, se usan en la mayor parte de los edificios: el sitio que deben ocupar determina regularmente su tamaño; así su forma, como el ornato depende tambien del carácter del edificio.

71. A mas de los referidos adornos y remates, hay y se pueden aun inventar otros, los que estando bien dispuestos, y con la debida expresion aumentarán notablemente la belleza: en la eleccion de estos, y en su arreglada colocacion consiste en gran parte el acierto, á que debe aspirar el Arquitecto, como que de ellas depende, que el conjunto de todo cause á la vista una agradable armonía, y consiga la Arquitectura moderna el lustre, á que ha llegado entre los Antiguos.

ARTÍCULO V.

De la Arquitectura sencilla.

72. Las reglas contenidas en los Artículos antecedentes no son á la verdad tan precisas, que no admitan alguna alteracion, ántes en muchas ocasiones se deben hacer, siendo á la vista á la que todo cuerpo y miembro de Arquitectura ha de contentar y causar la buena armonía, que sin ellas no se conseguiria; pues todo objeto por exemplo colocado en mucha elevacion, para que represente tener la debida proporcion, se debe aumentar aquella cantidad, que por la distancia á que se vé, los radios visuales lo disminuyen, y asi puede suceder deber

ser

ser monstruoso para causar buen efecto, quando lo haria mezquino si estuviera bien arreglado: en varios otros casos se debe tambien ayudar un cuerpo de Arquitectura, como seria quando para hacer buena vista debe representar mas ó ménos elevacion de la que tiene, pues disminuyendo alguna cosa el vuelo del capitel y de la cornisa, y haciendo esta algo mas diminuta parecerá mas alto, y lo contrario aumentandolos: pero para saber quando convengan estas y otras tales alteraciones, y lograr con ellas el acierto, es necesario, segun se ha dicho en el §. 3 de este Capítulo, mucho conocimiento y una completa instruccion.

73. Mas ocurren á veces motivos, que imposibilitan el colocar los órdenes con el debido arreglo, como quando estando determinado, é inalterable el repartimiento interior de un edificio, resultan entre los vanos unos macizos mayores que otros, ó siendo iguales, mayores ó menores de lo necesario: en el primer caso saldrian los intercolumnios desiguales, en el segundo demasiado grandes, y en el ultimo seria forzoso ó disminuir la luz de los vanos, ó suprimir su ornato, todos ellos defectos que de ningun modo se pueden tolerar, pues qual mas, qual ménos privarian al edificio ya de la simetría ó euritmia, ya del decoro; en tales circunstancias se deben suprimir los órdenes, y reducir la decoracion á la especie de Arquitectura denominada *sencilla*, la qual admite las mismas proporciones de la mas adornada, y por consiguiente se puede aun conseguir con ella la belleza; su disposicion ha de ser la siguiente.

74. Qualquiera que sea la causa, que estorbe el colocar un órden con el debido arreglo, la decoracion se debe disponer siempre en los mismos términos, que si lo tuviese; mas suprimidas colunas y

pilastras, se dexan descubiertos los macizos : quando el defecto consiste en la desigualdad de estos, supuesto que por las leyes de la euritmia en ambos lados, y á iguales distancias del medio los debe haber iguales, se hace en ellos una faxa á modo de pilastra sin basa ni capitel, la qual para no resaltar el cornisamento, puede requadrar debaxo del Architrave; algunas veces será mejor resaltar alguna cosita la parte comprehendida entre ellos, como seria quando exceden mucho á los demas; pero sea de un modo, sea de otro, se quitará toda la deformidad, porque tanto los macizos comprehendidos en el requadro ó resalto, como los que estan fuera de él, quedarán iguales.

Si proviene del ser mas ó ménos grandes de lo necesario, en el primer caso se debe comprehender cada vano en un requadro de tres diámetros de ancho, como si fuese un intercolumnio, y en el otro se deben dexar lisos, á fin de que el ornato de los dichos vanos quepa sin confusion; de lo contrario resultará el mismo defecto, que si tuviese colunas ó pilastras, de tener el edificio un carácter pesado, si los requadros son mas grandes, ó de quedar desarreglados los vanos : quando á uno de estos inconvenientes se agrega la desigualdad de muros, se deben conciliar estas reglas con las anteriores.

75. La decoracion de esta especie admite tambien las qualidades de robusta, media y delicada, pues en medio de que con los órdenes se exprimen con mucha propiedad, en realidad dependen de la masa total del edificio: y esta es la razon de estar tan determinadas las proporciones de cada órden, que permiten bien poca alteracion, sin incurrir en la impropiedad de que representen un carácter diverso de aquel que les pertenece : la robus-

bustez requiere macizos grandes respecto de su altura, las cornisas con pocos miembros, y su contorno sencillo; por el contrario para tener carácter delicado los macizos deben ser esveltos, las cornisas deben constar de mas partes, y su contorno ha de ser gracioso; y así la decoracion media viene á ser aquella, que ni es tan robusta como la primera, ni tan delicada como la segunda.

76. Las faxas, que en lugar de colunas ó pilastras se hacen para el arreglo de los macizos, deben como aquellas tener de ancho un diametro del órden que pertenece al carácter del edificio; por tanto siendo aquellos muy grandes, para no alterar el requadro en que se ha de colocar el vano, se duplican las faxas, haciendo otro requadro entre ella: en estos, si el edificio lo requiere, se pueden colocar adornos de poco relieve, alusivos á sus circunstancias: si la decoracion pide gentileza, se pueden hacer los dichos requadros con alguna moldurita, como seria un talon, una escocia, &c. que se deben tallar, si lo están las demas.

77. En todo lo demas la decoracion de esta clase se debe disponer del mismo modo, y con las mismas proporciones que si tuviese un órden; por tanto en los edificios que tienen varios pisos, del baxo se puede hacer tambien un embasamento, y comprehender el principal, y segundo en la misma forma, que se ha dicho en el § 27, siendo conveniente en estos casos señalar el piso, que los divide con una faxa horizontal, la que si el edificio es de órden delicado, debe tener alguna moldura; y siendo necesario tercer alto, se puede colocar tambien en un ático.

78. Las mismas proporciones, que en el Art. II. se han señalado para los vanos, se han de guardar en la decoracion *sencilla*: aun admite esta adornos

nos y remates, los que deben tambien tener las proporciones y expresion que en los dos Artículos antecedentes se han explicado; pues dispuesto el edificio con todas las advertencias hechas, logrará aun belleza sin tener órdenes, quando aplicando alguno de ellos saldria defectuoso.

79. Varias especies de edificios (entre ellos los mencionados en el § 48 del Cap. III) que no deben tener órden por no pertenecer á sus circunstancias, aunque se pudiera colocar con toda regularidad, adornandolos con la Arquitectura de esta especie, admiten aun hermosura y magnificencia, y se les puede dar tambien la expresion robusta, media y delicada, segun convenga al destino de ellos, con disponerlos en los mismos términos que si tuvieran el órden que le corresponde, y observando todas las reglas anteriores: si el repartimiento interior del edificio exîge que los muros que hay entre los vanos sean muy grandes, dexandolos lisos harán pesada la decoracion, por lo que conviene interrumpirlos con faxas, ó llamense pilastras sin basa, ni capitel, como las arriba expresadas; pero siendo moderados por lo regular estarán mejor lisos; mas en los extremos del edificio, y en los resaltos conviene hacer una de ellas, tanto por ser los parages que deben aparentar mayor firmeza, quanto para que contengan las impostas y faxas horizontales: está muy en uso el hacer estas pilastras almohadilladas, y hay Autores que lo prescriben; pero estarán mejor lisas, porque el almohadillado es obra rústica, por consiguiente impropia para el cuerpo principal de los edificios, pero muy acomodada para el embasamento, qualquiera que sea el órden que se coloque sobre él, por deber representar siempre robustez.

80. Algunos son de sentir, que en los edificios de-

decorados por este método, divida la altura de ellos en 15 partes, la una se debe dar á la cornisa, y otra al zócalo; mas es sin duda de preferir el hacer aquella con la misma proporcion, que si el edificio tuviera órden, ántes muchas veces conviene hacer el cornisamento entero, especialmente en el resalto del medio quando lo tiene, el qual se puede coronar tambien con un fronton, pues esta decoracion es susceptible de todo quanto admite la que consta de órdenes, sin exclusion de adornos y remates: por tanto dispuesto el edificio por este estilo, y con todas las advertencias hechas, así por lo perteneciente á las proporciones, como á la expresion, aun sin órdenes conseguirá no solo *Belleza*, pero tambien magestad, por consistir la excelencia de la Arquitectura, como al principio de este Cap. se ha notado, en la debida proporcion y correspondiencia, y determinada comensuracion entre el todo y las partes.

CAPÍTULO V.

DE LA HIDRAULICA.

INTRODUCCION.

La importancia, y utilidad de la Arquitectura *Hidráulica* es tanta, y al mismo tiempo tan patente, que nadie puede dexar de conocerla, pues ella es la que ha dado tanta extension al comercio, la que aumenta la fertilidad de los campos, vuelve en saludable una region infecta de malos vapores, contribuye á la seguridad del país ya precaviendo las inundaciones, ya dificultando, y á veces imposibilitando la entrada á los enemigos; ella por fin es la que enseña el modo de aprovechar un elemento tan

tan útil en infinitos usos; beneficios todos de la mayor consideracion, como que de ellos proviene la mayor felicidad, á que puede aspirar una nacion: por lo contrario son inmensos, y muy graves los daños que de la ignorancia de ella y de la incuria suelen resultar.

Aunque de especie distinta es tan necesaria para profesar con el debido conocimiento qualquiera de las otras, que debe considerarse como parte de la instruccion, que se requiere para poseer cada una de ellas; porque ¿cómo podrá el Arquitecto Militar construir fortalezas á las orillas de la mar, rios y lagunas; establecer puentes estables de comunicacion entre las distintas obras de una Plaza construida en el agua, y provisionales para el paso de un exército; fabricar una esclusa á fin de causar una inundacion, represando con ella el agua para dificultar un ataque, &c. sin estar bien instruido en la *Hidráulica*?

Al Arquitecto Naval en rigor solo le pertenece el entender en la construccion de los Baxeles; no obstante no dexa de ser conveniente, que tenga tambien conocimiento en la fábrica de los edificios que á ellos corresponden, en cuyo caso su principal estudio debe ser la Hidráulica, porque sino todos, los mas de ellos se han de establecer en el agua.

Mas á quien incumbe con alguna particularidad el estar bien impuesto en ella, es seguramente al Civil, porque hallandose rara vez quien solo se dedique á ella ¿á quién sino á él pertenece entender en esta clase de obras, así para el servicio público infinitas veces, como siempre para el de los particulares? quanto mas, que aun en el caso de que su ánimo sea profesar solamente la civil, no puede escusar de tener una mas que mediana inteligencia de esta, porque sino ignorará el modo de cimentar en el agua los

los edificios civiles, como muchas veces suele ocurrir, ni podrá saber como asegurarlos, quando los amenaza la corriente de un rio : sin ella no sabrá hacer fuentes con los diversos juegos de agua, que tanto embelesan y aumentan la magnificencia de los jardines; canales, esclusas y presas, quando se halla encargado de la construccion de algun edificio destinado para algun ingenio, á que el agua ha de comunicar el movimiento : son finalmente infinitos los casos que le pueden ocurrir, en los quales sin una conveniente instruccion en la Hidráulica se verá en la precision de obrar á tientas, y por consiguiente se hallará expuesto á salir desairado en varios encargos, que le suelen ser cometidos.

Que deba el Arquitecto Civil entender en esta clase de obras, parece que nadie lo duda, sin embargo de que la mayor parte lo considere por peculiar del Militar; pero causa admiracion la facilidad, con que se comete á qualquiera, y aun mas que muchos se determinen á admitir comisiones de esta especie, que son siempre de mucha consideracion, sin haber siquiera saludado los primeros principios de esta facultad : de aquí nacen los inmensos daños que suelen padecer los Pueblos y las Provincias, ya por el excesivo coste, á que por falta de inteligencia asciende la fábrica de los Puentes, ó por su corta duracion, ya por las inundaciones que de la mal entendida colocacion, ó forma de un estribo resultan, y por los estragos que por la misma causa provienen, muchas veces mayores de los que con aquel se intentaban remediar; de aquí finalmente proceden freqüentes pendencias entre los interesados en el agua por estar mal repartida, &c.

Por tanto á fin de manifestar mejor quan necesario sea el estudio de ella para poder profesar las otras especies de Arquitectura, y proporcionar al

mis-

mismo tiempo muchos conocimientos importantes, se incluirán en este capítulo todas las principales reglas y principios, así por lo perteneciente á la construccion dentro del agua, como á la direccion y gobierno de la corriente de los rios, y á la distribucion de este elemento por medio de canales, reduciendo á pocos folios, lo que necesitaria volumenes para tratarse á fondo.

ARTÍCULO I.

De la edificacion dentro del agua.

1. Ninguna dificultad de quantas se pueden encontrar en la construccion, equivale á las que suelen provenir del haber de cimentar los edificios en el agua, pues en muchas ocasiones son tantas y de tanta consideracion, que parece imposible el conseguirlo, las que sin embargo se pueden vencer por medio de una completa instruccion, acompañada de una larga experiencia, que son las que solamente pueden subministrar el modo de gobernarse en qualquiera de los casos que ocurran, los que considerados en general se reducen á dos, y son quando el terreno, sobre el qual se han de establecer los cimientos, se puede con algun artificio dexar en seco, y quando por no haber tal proporcion es forzoso cimentar en el agua.

2. La disposicion del terreno ofrece á veces el modo de evacuar el sitio en que se debe edificar, permitiendo el dirigir á otra parte el agua, otras con recibirla en un depósito prevenido á este efecto, del qual siendo necesario se extrae con bombas; en tales casos los cimientos no ofrecen mas dificultad, que los de los edificios que se construyen fuera del agua,

agua, por consiguiente se deben macizar del mismo modo, observando las reglas que se han dado en el Art. I del Cap. II: aun no hallando ni una ni otra de estas proporciones, se puede á veces conseguir lo mismo en edificios aislados, como seria la cepa de un Puente, encerrando el sitio en donde se debe establecer, con un encaxonado llamado *atagia* ó *malecon*, cuya construccion es la siguiente.

3. Se circuye el sitio destinado con dos filas de estacas, que formen una faxa tan ancha, como tiene de alto el agua; á dichas estacas por medio de un rebaxo que se hace en ellas por la parte interior, ó formando con listones un bastidor, se aplican y sujetan unos tableros hechos con tablones engargolados, los que por abaxo deben estar achaflanados, para que claven todo lo posible en el terreno; dispuesto de este modo el encaxonado se debe limpiar de la broza y arena la dicha faxa, lo que sino se proporciona de otro modo mas acomodado, se executa con una máquina semejante á la que sirve para limpiar los puertos de mar, y rellenandola con buena greda bien apisonada, quedará cortada la comunicacion del agua exterior con la contenida dentro del malecon, y así extraida esta con bombas, quedará el terreno en seco, y reducido al mismo caso que los anteriores: mas en este no siendo permitido ahondar mucho para buscar lo firme, á causa de que el agua filtraria con tanta abundancia, que las bombas no serian capaces de apurarla, las mas de las veces será forzoso establecer los cimientos sobre un firme pilotage.

Debiendo el malecon sufrir la presion del agua exterior, y la fuerza de la corriente ó embates, se ha de construir con la mayor firmeza posible; para lo que las estacas deben clavarse talmente que no puedan entrar mas; se han de atar con buenas riostras,

tras, como tambien la una fila con la otra, y á veces conviene sostenerle con tornapuntas por el lado opuesto á la corriente, para que tenga mayor resistencia: esta clase de malecones solo sirven, como se ha dicho, para la fábrica de cuerpos aislados, pero á mas de la capacidad que requiere el edificio, debe comprehender la necesaria para los trabajadores: en algunos casos, como seria quando se debe evacuàr un seno para fabricar en él, sirve un malecon hecho por el mismo estilo con direccion de punta á punta, el qual se puede llamar sencillo.

Este método de construir, por exemplo las cepas de un Puente, solo es practicable, quando el malecon no deba exceder de la altura de 8 pies, especialmente si la velocidad de la corriente es de alguna consideracion, porque siendo mayor la profundidad del agua, crecerá talmente la presion, que no será posible asegurarle de modo que la pueda resistir, por consiguiente se hallarian los obreros en iminente peligro de perder la vida, y al mismo tiempo filtraria tanta agua, que para mantener enxuto el terreno se necesitarian muchas bombas, y un número grande de trabajadores, lo que causaria gastos inmensos: no sucede lo mismo con el malecon sencillo, porque qualquiera que sea la profundidad del agua, siempre hay modo de darle suficiente resistencia, bien que quanto mayor es aquella, será tambien mas abundante la filtracion.

4. Quando la altura del agua excede de la arriba señalada, el método que está en uso, es fundar con caxones, los que se construyen con quartones robustos, con los quales se forma un enrejado que ha de servir de fondo al caxon, sobre el qual se levantan los costados con otros que se colocan á nivel; estos se deben forrar con tablones así por la parte exterior, como por la interior; mas debiendo los ca-

xones mantenerse siempre debaxo del agua, es mas preferible usar clavijas de encina que clavos; porque estos tendran poca duracion, quando aquellas serán eternas; su capacidad ha de ser segun exîja el edificio que se ha de construir, y la altura ha de exceder á la del agua.

Construido de este modo el caxon se presenta en el sitio en que se ha de colocar, y para que no pierda su posicion, se debe sujetar con maromas aseguradas á estacas ó en las orillas, como mejor se proporcione, las que á medida que se va llenando de fábrica, se afloxan, pero con igualdad, á fin de que baxe poco á poco hasta asentar en el fondo destinado, el qual se debe primero preparar con hacer la excavacion necesaria, y ponerle á nivel, lo que se executa con alguna máquina, como la arriba citada; mas quanto mayor fuere la profundidad del agua y su violencia, tanto mas trabajosa y dificil se hará esta operacion, llegando á veces á ser impracticable; en tales casos se ha usado el método siguiente: allanado el terreno, como mejor se pueda, se forma un enrejado de maderos de mayor extension que el caxon, el qual se carga con el peso necesario, para que baxe al sitio destinado, en el qual se debe sujetar clavando estacas en su contorno, y sobre este se coloca el caxon; pero con el auxîlio de la máquina nuevamente inventada, con la qual se proporciona el cortar las estacas á qualquiera profundidad, se puede hacer un pilotage, el qual dará mucha mayor firmeza y seguridad al edificio, que el dicho enrejado.

5. El modo de cimentar que se acaba de explicar, sirve qualquiera que sea la calidad del terreno; mas no sucede lo mismo quando el fondo es peña, por las irregularidades que suele tener, las que impiden, que el caxon asiente como es de-

debido: si se alcanzan á ver, se puede en algun modo igualar con desmontar las partes que se elevan por medio de algun instrumento, como seria un madero armado con una fuerte punta de hierro; pero el caxon en semejantes casos debe estar sin fondo, y con el borde inferior arreglado á las desigualdades que quedan, las que se deben explorar con sondear el sitio en parages cercanos unos de otros: lo mismo se puede practicar aun en el caso de que la profundidad del agua ó la dureza de la peña no permitan el deshacer las desigualdades, pues arreglado á ellas, como antes, el borde inferior del caxon y colocado en su sitio, se echa en él obra cementicia ú hormigon, compuesto de piedra menuda y alguna de las argamasas que pronto endurecen en el agua, con el qual se llenarán los hoyos, y llegando con él á la altura en que se halle cortada la comunicacion del agua exterior con la que está dentro del caxon, se puede extraer esta con bombas para proseguir á fabricar por el método regular, y quedará el edificio muy firme; pero es necesario que el caxon pueda mantenerse en su sitio despues de extraida el agua, lo que á veces ofrece algunas dificultades; bien que en tales casos quedan vencidas con proseguir la construccion por el mismo método, hasta que la fabrica misma lo tenga sujeto.

6. La altura de los caxones, segun se ha dicho, debe exceder á la del agua, pero en donde hay fluxo basta que excedan á la de la menguante, pues es conveniente que tengan la menor que sea posible, así para minorar su coste, como por ser mas faciles de manejar y asegurar en su situacion: en la fabrica de los puentes el caxon ha de comprehender toda la cepa; mas en los edificios de mucha extension, siendo forzoso multiplicarlos, se deben colocar bien unidos, porque sino intro-

troduciendose el agua entre ellos, perjudicará sin duda el edificio, para lo que por no poder madero con madero formar buena union, fuera conveniente construirlos de modo, que estando colocados en su sitio, se pudiesen desarmar á lo ménos los testeros, porque así se podria unir la fábrica del uno con la del otro con sillares bien enlechados, ó sino con la referida obra cementicia.

7. Se pueden tambien á veces fundar en el agua los edificios de un modo mas sencillo, que es formar un encaxonado simple, cuyas estacas, para que quede firme, se ligan con riostras, las que sirven al mismo tiempo para sujetar los tablones engargolados ó al tope, que se deben poner entre estaca y estaca: dispuesto de este modo y hecha la necesaria excavacion se coloca con el mayor arreglo, que sea permitido, una ilada de sillares, y sobre ella una buena tonga de la dicha argamasa, la qual los trave y llene al mismo tiempo los huecos que pueden resultar, lo que se consigue con algun artificio, como seria haciendo un caxon, cuyo fondo esté dispuesto de modo, que á qualquiera profundidad se pueda abrir, pues llenandole de aquella, se logra verterla sobre las mismas piedras; pero la argamasa se ha de dexar endurecer, y luego se pone en el caxon hecha pedazos, porque tocandola el agua se volverá á ablandar, y prestará el deseado efecto sin desvirtuarse; y prosiguiendo en colocar alternativamente iladas de piedra y tongas de argamasa, hasta llegar á tal altura que se pueda construir con todo el arreglo, logrará el edificio la necesaria firmeza: si el trecho es grande se divide en trozos, los que se macizan unos despues de otros, cuidando de dexar adarajas, para que puedan formar buena union.

8. Este método es ménos embarazoso que el

de

de fundar con caxones, y al mismo tiempo menor el coste, pudiendose en lugar de sillares emplear piedra tosca, y resultara una construccion no ménos sólida, si se trabaja con la debida diligencia; pero en los rios de corriente rápida, y en los parages en donde la mar embravece mucho, no será posible el asegurar este encaxonado de modo que pueda resistir á su violencia: en tales circunstancias y siendo considerable la profundidad del agua, tampoco será fácil el sumergir los caxones y mantenerlos sujetos en el sitio en que se deben colocar; en estos casos crecen talmente las dificultades, que segun el sentir de todos los Autores, solamente la pericia y una madura reflexîon son las que pueden subministrar al Arquitecto el modo de gobernarse; pero si no siempre las mas de las veces conseguirá seguramente vencerlas, practicando el método siguiente.

En lugar de formar el encaxonado entero, se ponen entre las estacas unos tableros que tengan de alto 3 pies si es mucha la fuerza, y algo mas si no es tanta, los que por una ranura que deben tener aquellas, se hacen baxar hasta el fondo: este pequeño encaxonado por el poco objeto que presenta, podrá seguramente resistir á qualquiera impresion, el qual macizado por el mismo método que se acaba de explicar, se hacen baxar otros tableros, y de este modo prosiguiendo se podrá levantar el edificio hasta completarle por grande que sea la violencia que ha de sufrir, porque aunque á medida que crece la fábrica, se hace mayor el objeto, como crece al mismo tiempo el macizo, tendrá siempre la necesaria resistencia: aun en el caso de no poderse hacer la excavacion para colocar estos cimientos en terreno firme, se consigue el construirlos con la mayor solidez, siendo siempre permitido el hacer un pilotage, pues

en

en este caso no importa nada, que las estacas estén á un nivel, ó que unas levanten mas que otras, porque quedan comprehendidas dentro del macizo.

Este modo de construir dentro del agua es practicable en todos los casos y para qualquiera especie de edificios, excepto solamente quando el fondo es roca, por no poderse clavar las estacas que han de afirmar el encaxonado; pero formando un caxon con los maderos verticales y con la misma distancia de uno á otro que deben tener las estacas, los que se sujetan en distintas partes de su altura con riostras, y cerrado por abaxo á la misma altura de tres pies, se arregla á las desigualdades del fondo, pues pudiendose asegurar este en su sitio con cargarle mucho peso, y sujetandole con maromas, queda vencida toda la dificultad, porque macizada la primera tongada estará tan sujeto, que se podrá seguir la construccion del mismo modo que el anterior.

9. Algunos de los edificios que se construyen en la mar, se suelen cimentar con echar en el parage destinado piedra suelta con mucha abundancia, lo que se llama fabricar á piedra perdida: este método por la inmensa cantidad de piedra que requiere, solo se puede practicar en donde el pais la proporciona, por el mucho coste que resultaria del conducirla de alguna distancia: pero qualquiera que sea la construccion de estos cimientos, y mucho mas esta última, llegando á la superficie del agua, para no aventurar la duracion del edificio, se debe experimentar, dexandolos en tal estado todo un invierno, si resisten á la fuerza de la corriente ó al ímpetu de las olas embravecidas.

10. Consistiendo la principal circunstancia, que contribuye á la permanencia de los edificios que se establecen dentro del agua, en su misma gravedad,

 pues

pues quanto mayor es esta, tanto mayor será la resistencia de ellos, la parte que está en el agua debe tener por lo regular mas macizo, que la fábrica que ha de cargar sobre ella: suele convenir, para evitar el peligro de que la corriente ó la resaca los socave, amparar el pie de ellos, para lo que se usa clavar una fila de estacas con tablones asegurados á ellas; á veces se puede lograr el mismo efecto con colocar una porcion de piedra suelta; otras necesitan mas defensa, como seria un enrejado asegurado en una firme estacada, &c. lo que depende de las circunstancias de los edificios, y del parage en que se deben construir: quanto mayor fuere la piedra, que se emplea en esta especie de construccion, tanta mas firmeza se conseguirá: así que la altura del agua lo permita, los sillares se deben engrapar unos con otros, paraque todo el macizo quede mejor enlazado.

11. La fábrica que ha de quedar dentro del agua, se debe construir con alguna de las argamasas que endurecen pronto en ella, y adquieren mucha firmeza: los Autores describen varios modos de hacerlas, entre los quales es siempre de preferir la que se hace con puzolana; pero hallandose mucha diversidad en la calidad de los materiales respecto de un pais á otro, como se ha notado en el § 22 del Cap. II, el Arquitecto que quiere obrar con prudencia, no debe determinarse á usarlas sin hacer primero algun experimento, modificando la mezcla de varias maneras, para ver qual de ellas presta mejor los dos efectos expresados, pues son generalmente de tanta importancia los edificios de esta clase y tan grande su coste, que requieren todo el conocimiento y la mayor consideracion.

12. Explicados los varios métodos que se pueden

den practicar para construir dentro del agua, la demas fábrica que se haya de levantar fuera de ella, no ofrece ya mas dificultades que las que ocurren en los edificios civiles, excepto en la de los puentes, para los quales faltan que hacer algunas advertencias muy importantes para su firmeza y duracion.

ARTÍCULO II.

De los Puentes.

13. La solidez de las cepas es seguramente la circunstancia mas importante para la permanencia de los Puentes, pero no es ménos necesario saber determinar el grueso que se debe dar á aquellas, y la posicion que con respecto al rio han de tener estos: creen muchos que quanto mas grandes son las cepas, tanto mas firme será el Puente; pero bien al contrario sucede quando es excesivo, porque estrechandose el paso á la corriente, ha de aumentar esta forzosamente su velocidad con notable detrimento de las mismas cepas: si se considera que cada una de ellas debe sostener dos arcos, cuyos empujos por ser opuestos se contrarestan recíprocamente, resultará que el efecto de ellas viene á ser como el de un pie derecho, y que necesitan por consiguiente poco grueso; mas atendiendo á que la gravedad del Puente es una de las circunstancias que contribuyen á su solidez, y al choque que aquellas han de sufrir de los árboles, piedras y otros materiales que suelen traer los rios en tiempo de avenidas, requieren algun grueso mas que aquel que le provendria de la tal consideracion; pero nunca han de exceder de lo necesario:

la proporcion mas arreglada es quando tienen un sexto de la luz del arco que han de sostener, pues la experiencia enseña, que así obtienen la necesaria firmeza, y queda al mismo tiempo el paso expedito á la corriente.

Los Autores lo señalan quasi todos mayor, pues unos quieren que sean un quarto, otros entre el quarto y el quinto, y otros finalmente el quinto de dicha luz; pero lo determinan con sola la consideracion de un arco, sin atender al efecto enteramente opuesto del otro, por consiguiente su dictámen solo puede tener lugar en los estribos, por ser los que deben contrarestar el impulso de todos los arcos del Puente; mas quando se hallan estos amparados de terreno firme y que no esté expuesto á corrosiones, tampoco necesitan tanto grueso.

14 Los Puentes se deben colocar en el sitio en que la corriente es mas regular, ó lo que es lo mismo, en donde su mayor fuerza va por el medio del rio, porque si esta se inclina á una de las orillas, es temible que la vaya corroyendo con iminente peligro del estribo, y por consiguiente de todo el Puente: en tal caso el arco del medio conviene que sea mas ancho que los demas, para que por él puedan pasar libremente los árboles y demas materiales que acarrea el rio en las avenidas, porque si quedasen estancados entre cepa y cepa causarian la ruina del Puente, ó quando ménos mucho perjuicio á su duracion: es tambien conveniente que sea mas grande, quando el rio es navegable, para que las embarcaciones tengan por él mas expedito el paso.

Los demas arcos pueden ir en degraduacion hácia las orillas: los de medio punto, que en los edificios civiles son los mas propios, porque hacen

cen la mejor vista, no lo son tanto para los Puentes, pues son de preferir los elípticos, bien que su sagita no debe ser menor de $\frac{1}{3}$ del diámetro, porque no solo hacen mejor efecto, sino que dexan mas libre el paso á las aguas en tiempo de crecidas, y se economiza al mismo tiempo mucho en materiales.

15. El piso del Puente para ser cómodo debe estar á un nivel con el camino, por lo que quando los ribazos que forman las márgenes del rio, tienen suficiente altura, se deben hacer los arcos todos iguales, dandoles la capacidad que requieren las dos causas citadas en el §. anterior, porque impostandolos todos á un mismo nivel, resultará tambien á nivel el piso; mas quando aquellos están mas baxos que la altura necesaria para el Puente, es forzoso hacer una subida á cada lado, las que deben ser suaves todo lo posible, á fin de que pueda transitar facilmente toda suerte de carruage, para lo que se deben disponer los arcos con una degraduacion tal, que aquellas no excedan de $\frac{1}{25}$ de desnivel: las entradas del Puente deben ser espaciosas para que sean fáciles, á cuyo fin quieren algunos, que desde las claves de los dos arcos extremos se abra en derramo hácia el camino; pero es mucho mas regular hacer en las dos entradas mismas unas plazuelas.

16. No siempre por el mucho coste se construyen de piedra los Puentes, pues muchas veces se halla tan limitado el caudal que se puede invertir en ellos, que no alcanza para él: tampoco puede ser quando es mucha la violencia del agua, pues al salir de las montañas especialmente suele baxar con tanta abundancia y rapidez, quando se deshacen repentinamente las nieves ó caen turbiones grandes, que se hace á veces imposible el construir

ce-

cepas que puedan tener permanencia, por el choque impetuoso que tendrian que sufrir de los peñascos que con su fuerza suelen arrastrar: por estas dos causas se hacen á veces de madera, las unas de un modo muy sencillo, pero á cada avenida el rio se los lleva, y aunque por lo poco costosos que son, sea en sí muy leve el daño que resulta, puede ser considerable el que proviene del estar con freqüencia interrumpido el paso, y por tanto cortada la comunicacion.

17. Para evitar este inconveniente se pueden fabricar de madera tambien, pero de un modo, aunque á la verdad mucho mas costoso, por lo ménos de mucha permanencia: en esta parte han adelantado mucho los modernos, pues sin necesidad de cepas, y con solo los estribos se pueden hacer Puentes de una longitud considerable y muy firmes, pues por la misma razon de no tener cepas, siendo bien sólidos los estribos, por mucha que sea la violencia del agua, nunca los puede perjudicar, quando por lo mismo fuera imposible el construirlos de fábrica de modo que pudiesen tener subsistencia: la excelencia de los Puentes de esta clase depende del enlace que han de formar entre sí las piezas de que se componen, pues estando este bien entendido, el peso que han de sufrir con el contínuo tránsito, en lugar de perjudicarlos aumenta su firmeza.

AR-

ARTÍCULO III.

De las Esclusas.

18. Para poder aprovechar el agua de los rios, y lograr de las utilidades tan grandes que proporciona este elemento, son por lo regular necesarias Esclusas, las que se construyen ya dentro de aquellos, ya en sus márgenes, segun exîja el determinado uso á que estan destinadas, el qual puede ser el hacer navegable un rio ó un canal, lo que encontrandose en su curso algun salto, sin este auxîlio se haria imposible; unir ó dar comunicacion á dos que se hallen en distintos niveles; proporcionar el riego de las tierras, la desecacion de una laguna ó pantano, y otros varios: por tanto pudiendo variar tanto su destino, han de variar tambien así en la forma, como en la fábrica: las que se construyen para proporciar la navegacion, son sin duda las que requieren la mayor diferencia de todas las demas, y cuya disposicion ha de ser la siguiente.

19. Encontrandose en un rio un salto, las embarcaciones para ir hácia abaxo llevarian mucho peligro de sumergirse, y seria imposible que transitasen agua arriba; en tales casos para hacerle navegable se construye en el salto mismo una Esclusa con dos paredes á tal distancia la una de la otra, que entre ellas quede un hueco en el qual quepan las mayores embarcaciones que deban transitar: estas deben empezar mas arriba del salto tanto á lo ménos, como tiene de ancho el hueco dicho, y deben continuar mas abaxo de modo, que se pueda colocar una compuerta, en donde se halle ya moderado el ímpetu del agua adquirido con el salto: la com-

compuerta debe ser de dos hojas, las que presenten á la corriente un ángulo, para que puedan resistir mejor á la presion: el uso de estas Esclusas es el que sigue.

Debiendo baxar una embarcacion se cierra la compuerta á fin de que represandose el agua en el sitio comprehendido entre ella y el salto, el qual se llama cámara ó balsa de la Esclusa, se ponga á un nivel con la superior, pues así sin dificultad podrá aquella pasar á dicha cámara; luego abriendo un postiguillo, que debe haber en cada una de las hojas de la compuerta, por ellos irá fluyendo el agua represada hasta reducirse á su nivel anterior, y baxará al mismo tiempo la embarcacion, la qual abierta la compuerta podrá proseguir su camino: quando esta tenga que subir, se hace entrar primero en la cámara, y cerrada la compuerta se represa, como ántes, el agua hasta que se iguale con el nivel superior, pues de este modo irá insensiblemente levantandose tambien la embarcacion, y quedará vencido el salto.

21. Las Esclusas de esta especie que con mas propiedad se pueden llamar inclusas, se hacen generalmente con dos pares de puertas, las primeras de las quales se deben colocar mas arriba del salto, porque cerrando estas se facilitará el evacuar la cámara con abrir los postigos de las de abaxo, lo que no se conseguiria sin ellas, porque acudiria seguramente mas agua de la que puede salir por aquellos: la cámara debe ser proporcionada al tamaño de las embarcaciones que deben transitar, á fin de que se pueda llenar y evacuar con la mayor brevedad posible: esta circunstancia á mas de ser necesaria para que tengan la menor detencion (á cuyo fin debiendo transitar embarcaciones de varias especies, y habiendo capacidad se pueden hacer dos inclusas unidas la una

una para las grandes, y la otra para las regulares) es sumamente importante, quando es limitado el caudal de agua, á fin de no gastar mas que la precisa.

21. Las que se establecen dentro de los rios, deben construirse con mucha solidez, para que puedan resistir á la fuerza de la corriente, y á la presion que han de sufrir: tambien deben ser sólidas las que se construyen en los canales artificiales; pero en estas no se deben proporcionar los muros de la cámara á la presion del agua, como pretenden los Autores, sino á la del terreno del qual se hallan siempre amparados, porque esta obra continuamente, quando la del agua solo se verifica el corto tiempo que necesitan las embarcaciones para poder transitar, que es la única ocasion en que la cámara debe estar llena de agua, en cuyo caso, aunque su presion excede á la del terreno, no puede perjudicar á los dichos muros, por hallarse auxîliados de la de este que obra en direccion contraria, ántes por la misma razon, si aquella fuera constante, no necesitarian tanto grueso como requiere la del terreno. Prueba de ello es, que la cámara pudiera muy bien estar sin muros y prestar el mismo efecto, sino fuera porque en tal caso se habria de cortar el terreno á escarpa, para que pudiera mantenerse, y por consiguiente tendria mas capacidad, la que se aumentaria continuamente, porque el agua con la fuerza que adquiere con el salto, iria poco á poco comiendole, de donde resultaria mucha detencion á la navegacion y considerable desperdicio de agua, ya por la mayor cantidad que se necesitaria para llenar aquella, como por la que se consumiria en filtraciones, y la que chuparia el terreno, que son los motivos, porque se debe vestir de fábrica: de lo que queda bien evidente no ser otro el destino de estos muros, que el de sostener el terreno, y al mis-

mo tiempo prohibir las filtraciones del agua, sin que la presion de esta se merezca la menor atencion.

22. Así como los muros que sostienen un terraplen, para que no tengan tanto grueso como fuera necesario, se hacen con estribos que interrumpen y minoran la presion, lo mismo se puede executar con estos; los mas sólidos son los que se fabrican de piedra sillería, mas para atajar las filtraciones conviene trazdosarlos con hormigon ú obra cementicia, la que prestará mejor el dicho efecto si se hace la mezcla con teja molida: en medio de que la entrada y salida de la inclusa deben ser siempre de la dicha fabrica por lo mucho que trabajan con el juego de las compuertas, á fin de minorar el coste, los muros de la cámara pueden muy bien hacerse con encaxonados de sillería rellenados de la dicha obra cementicia, que así á mas de tener suficiente firmeza, quedarán seguramente impenetrables al agua, circunstancia muy importante en esta especie de obras, á cuyo fin para mayor abundamiento se puede hacer entre estribo y estribo una tapia de greda; tambien se pueden hacer de albañilería con la referida mezcla.

23. El suelo de la cámara debe con alguna mas particularidad prohibir la penetracion al agua, porque sino lo arruinará brevemente: el modo de consolidarle mas fácil, ménos costoso y al mismo tiempo de mucha permanencia, es macizarle con la rereferida obra cementicia; la qual se cubre con un enlosado; tambien se puede cubrir con tablones asegurados á unos dormientes embutidos en ella, los que resistirán mejor á la violencia que adquiere el agua con el salto, ó por mejor decir á su impresion, que las losas; por lo ménos en caso de que estos padezcan, será mas fácil renovarlos que siendo el suelo de piedra.

Aun

24. Aun las puertas conviene que no permitan el paso al agua, para que no se consuma inutilmente, por lo que deben ajustar bien: han de ser fuertes, á fin de que puedan resistir á la presion del agua, pero sin exceder de lo necesario para que se puedan manejar con la mayor facilidad: el ángulo, que segun se ha dicho, deben presentar á la corriente lo determinan los Autores con alguna variedad, entre cuyas opiniones tomando la media, resulta ser el mas propio el de 110 grados, y con efecto si se hace menor será seguramente mas firme, pero habran de ser las hojas mas largas, por tanto ó serán mas endebles, ó habrán de ser mas robustas, y por consiguiente mas pesadas y trabajosas de manejar; y siendo mayor no podrá la puerta resistir tan bien á la presion que tiene que sufrir: no deben tener mas de ancho, que lo necesario para el paso de las embarcaciones, por lo que en la fábrica conviene hacer una caxa, en la qual se metan las hojas quando estan abiertas, á fin de que no causen estorbo al tránsito de aquellas.

25. Las Esclusas que se fabrican en las márgenes de los rios, son siempre para el fin de derivar una determinada cantidad de agua para el surtido de un canal, prohibir que se introduzca mas de la necesaria, y cerrarle totalmente la entrada quando convenga: estas se componen de una ó mas compuertas, y su forma con corta diferencia es siempre la misma; se deben construir con mas ó ménos solidez, segun es mayor ó menor la presion que tienen que sufrir: si la margen en que se coloca la Esclusa, está expuesta á corrosiones, se debe amparar con un competente murallon; algunas veces convendrá hacerla alguna cosa dentro del canal para mayor seguridad.

26. Las que se hacen á la boca de aquellos ca-

nales que sirven para descargar en un rio, las aguas de un terreno inundado, y que se halla mas baxo de la altura que toma en aquel el agua en tiempo de avenidas, para evitar las inundaciones que en ocasiones semejantes imprevistas sin duda resultarian, debe la compuerta abrirse por el lado de la corriente del rio, porque colocada de este modo ella misma al empezar á crecer la cerrará, y no dexará introducir en el canal el agua del rio; mas tampoco tendrá salida, la que conduce este, y por consiguiente quedará represada en él; pero empezando á baxar el rio siendo mayor la presion de esta, ella misma la volverá á abrir, y continuarán á verterse en aquel: lo mismo se debe executar descargando el canal sus aguas en la mar, quando su creciente puede causar el mismo daño.

27. Por un método semejante se pueden utilizar las aguas de la mar para comunicar el movimiento á molinos, batanes ú otras maquinas, porque aprovechando un sitio baxo, en que aquella se pueda introducir, ó si no hay tal proporcion formando un recipiente que tenga la capacidad competente, se hace una Esclusa con la compuerta que se abra de la parte del mismo, la qual abrirá la mar quando crece, y se introducirá en aquel el agua en todo el tiempo que dura la creciente; pero apénas empieza á menguar, la misma agua con el movimiento que toma para retroceder y volver á la mar, cerrará la compuerta, y quedará por consiguiente allí represada: entonces abriendo otra que debe haber en donde está el raudal, comunicará el movimiento á las ruedas, y esta operacion se irá por sí misma repitiendo en cada creciente y menguante.

28. A mas de las referidas, las hay que sirven para otros distintos fines, como para limpiar un

puer-

puerto de mar, causar una oportuna inundacion, ya para fertilizar el campo, ya para incomodar el paso á un exército enemigo y para varios otros destinos, todas las quales bien entendido el efecto que han de producir y con las advertencias antecedentes, no pueden ofrecer mucha dificultad en su construccion: mas resta advertir que las que se hacen para precaver una inundacion, es muy importante el hacerlas del modo que se ha dicho, que el agua misma cierre y abra la compuerta, quando convenga, ántes que fiar esta operacion á un guarda por los daños tan grandes que pueden resultar de un lance repentino ó del descuido de este.

ARTÍCULO IV.

De las Presas.

29. Para establecer dentro de los rios molinos, batanes ú otros ingenios, se deben construir presas, para que represandose el agua, y tomando alguna altura se consiga la caida necesaria para comunicarles el movimiento: tambien suelen ser necesarias para entumecerlos, á fin de poderla derivar por un canal qualquiera, y para atravesarlos con los de navegacion: se fabrican de varios modos, pues se hacen á veces con fagina y tierra, otras con piedra en seco; quando la altura del agua es considerable, se suelen hacer con una estacada doble, que forme un hueco proporcionado á dicha altura, el qual se rellena tambien de piedra en seco y de otras varias maneras: mas en los rios caudalosos y de corriente rapida por ser necesaria mas firmeza se suelen hacer de buena fábrica, especialmente aquellas que estan destinadas para atravesarlos con un canal de navegacion.

Quan-

30. Quando se construyen de fábrica, debe ser siempre de piedra labrada, porque trabajan tanto, que ninguna otra podria tener mucha subsistencia: en tal caso se pudieran hacer de un modo mas cómodo, ménos costo y al mismo tiempo de no menor firmeza, que es fabricarlas con prismas artificiales, los que se forman con mortero fuerte y piedras menudas, al modo que se hace el hormigon, y se configuran con un molde de tablas, haciendo que la basa del prisma sea un triángulo equilatero, pues en secando adquieren tanta consistencia, como si fueran de pedernal: lógrase la conveniencia de poderles dar el tamaño que acomode y requiera la violencia del agua, lo que es circunstancia, segun se ha dicho en el §. 10 de este Cap., de mucha importancia para la firmeza de los edificios que se establecen dentro del agua: con ellos se pueden hacer las presas aun en los casos que la altura y rapidez de la corriente dificultan mucho ó imposibilitan el construirlas de fábrica; porque por su figura de qualquiera modo que se pongan, siempre hacen asiento, bien que conviene colocarlos con la mayor regularidad y union posible.

31. En medio de que estos prismas forman por sí mismos bastante zarpa, á fin de evitar, quando la violencia del agua es considerable, que ésta con su caida perjudique al pie de la presa, concluida que esté, conviene poner unos quantos de ellos para que reciban el impetu de aquella, pues aunque llegase á formar algun hoyo, estos por su figura al instante le llenarán, como fácilmente se persuadirá qualquiera que la considere, sin que la presa pueda percibir el menor daño.

32. Es tanta la ventaja que ofrecen estos prismas, así por poderse fabricar del tamaño que se quiera, como por el asiento y travazon que con

ellos

ellos con facilidad se forma, que en muchas ocasiones, y tal vez aun en algunas de aquellas, en que no se pueden conseguir con los métodos expresados en el Art. I, pueden ser utiles para fundar los edificios dentro del agua; por lo ménos merecen ser siempre preferidos á la piedra perdida, con que se suelen cimentar en la mar algunos de ellos, sin embargo de que seria mayor el coste, porque con ellos se afianzará seguramente mucho mas su firmeza y duracion.

33. En medio de ser considerable la utilidad que proviene de las presas, suelen resultar de ellas tambien varios inconvenientes; el uno de ellos es hacer dificil y á veces prohibir la navegacion de los rios, quando sin ellas los mas serian ó con facilidad se podrian hacer navegables: por tanto siendo la principal la de comunicar el movimiento á los molinos, ántes de determinar la construccion de la presa, se debe comparar el beneficio que puede provenir de la navegacion, con el dispendio que puede causar el disponer que estos se muevan con otra potencia, como con una caballeria, ó si el país lo permite con hacerlos de viento; mas quando la presa sea indispensable, siendo el rio abundante de agua, aun se puede mantener la navegacion con hacer un tramo de canal que la salve, ó sino con hacer una inclusa en la presa misma.

34. El que se encuentra en las que se hacen para atravesar un rio con un canal de navegacion es, que quedandose detenida el agua, irá depositandose la arena y broza que por lo regular suele arrastrar la corriente, por lo que dentro de poco tiempo no le quedará la altura de agua necesaria para navegar: á este inconveniente se puede remediar, habiendo un puente en proporcion, y quando no construyendole de nuevo, con hacer exclusas entre las

ce-

cepas, para que mantengan la altura debida, pues teniendolas cerradas solamente quando debe transitar alguna embarcacion, no podrá hacerse depósito ninguno, al que se añade, que de este modo se conseguiria no interrumpir la navegacion del rio mismo: á veces se podrá lograr el mismo efecto con ménos gasto, construyendo solamente las cepas, cuya altura debe exceder á la de las compuertas que se han de poner entre ellas, en quanto exîja el agua para tener el necesario paso, pues haciendo de una á otra unos puentecillos, que quando esté amenazada una crecida se puedan quitar (en cuyo caso tambien se pudieran quitar las compuertas, para que la corriente no encuentre ningun obstáculo que haga aumentar su fuerza, ó crecer su volumen con peligro de una inundacion; ó disponiendolas de modo que llegando el agua á cierta altura la corriente misma las abriese) serviran de paso muy cómodo para las caballerias que sirgan las embarcaciones, y para abrir las compuertas y cerrarlas quando convenga.

35. Antes de establecer una presa se debe exâminar con la mas atenta reflexîon la altura, á que debe hacer subir el agua, para que sirva al fin que se intenta, y si quedará al rio suficiente madre para contener las que acuden en tiempo de avenidas, porque sin esta advertencia puede suceder que en tales ocasiones quede con inmenso perjuicio inundado el país adyacente: quando se encuentre motivo de temer semejantes daños, el modo de evitarlos es sangrar el rio mas arriba, á fin de ganar la elevacion necesaria sin necesidad de presa, ó con hacerla de poca altura: mas si alguna circunstancia no permite el variar la posicion de ella, se deben precaver las inundaciones con construir diques en los parages que lo exîja el terreno, cuya elevacion debe siempre exceder alguna cosa á

la

la de las mayores crecidas, dandole la solidez necesaria para que puedan resistir á la impresion de la corriente, para lo que deben fabricarse de buen terreno, y con la escarpa que la consistencia de él requiere, la qual nunca ha de ser menor de $1\frac{1}{2}$ por cada uno de altura.

ARTÍCULO V.

De la direccion de la corriente de los Rios.

36. Son varias las causas que pueden ocasionar tanta irregularidad, como generalmente se observa en la corriente de los rios, de la qual son efecto á veces causante, y siempre consiguiente las corrosiones que se hacen en sus margenes, de las que suelen provenir daños inmensos, como son el comerse terrenos muy fértiles, derribar edificios de importancia, causar inundaciones, ya porque rotas aquellas se encuentran terrenos baxos, ó porque retardandose la velocidad de la corriente por los obstáculos que halla, y por hacerse mas largo el camino, ha de aumentar forzosamente de volúmen, de modo que muchas veces la madre no podrá contener toda el agua que recibe en tiempo de avenidas, en cuyos casos padecerán infinitamente los campos y poblaciones inmediatas; el dificultar finalmente, ó lo que de ordinario sucede, imposibilitar la navegacion de los rios.

37. Si la fuerza de la corriente, qualquiera que sea la causa que la impela en una de las orillas, encontrase en ella la resistencia necesaria, volveria sin duda á dirigirse con rectitud sin causar en el rio la menor alteracion; mas componiendose por lo general la madre de todos los rios de terre-

no de desigual consistencia , resulta que hecha una corrosion , todas las demas que se verifican despues , vienen á ser efecto consiguiente de la primera , porque dirigiendo esta la corriente en la orilla opuesta , y aquella por la reaccion otra vez en esta , irán aquellas formandose alternativamente , aunque no concurra otra causa á producirlas, hasta hallar tan firme la orilla , que resista á la impresion , y quando no seguirán en toda la longitud del rio : y esta es la causa de que todos ellos por lo regular vayan serpeando contra la propiedan esencial de todos los cuerpos , que siempre aspiran á baxar por la linea recta , que es el camino mas breve , desperdiciandose así mucho terreno que se pudiera aprovechar para el cultivo.

38. Por tanto es bien patente quanto importa el cuidar de la direccion de los rios , ya fortaleciendo las orillas que lo necesiten , ya remediando á las corrosiones quando se están formando , para lo que proponen los Autores varios modos, entre los quales el mas sencillo y ménos costoso es escarpar hasta al fondo la orilla amenazada , dandole bastante inclinacion , y luego se cubre con un empedrado, para que le dé resistencia contra la accion de la corriente ; pero se puede tambien dexar sin empedrar , porque por lo mismo de ser mucha la inclinacion , nunca podrá la impresion de aquella causarle perjuicio de consideracion , ántes llegando el terreno á producir yerba y aquellos arbustos que comunmente por la mucha humedad se suelen criar en tales parages , ó fomentando la produccion de sauces y otras plantas semejantes , no solo la afirmarán con sus raices , sino que interrumpiendo la fuerza de la corriente , la irán poco á poco apartando de la orilla que estaba en peligro.

39. A veces es necesario un remedio mas eficaz y mas pronto, como quando la corrosion, que se ha hecho ya de alguna consideracion, amenaza una porcion de terreno de importancia por su cantidad y calidad: en tales casos se pueden precaver los daños que resultarian, con colocar en el sitio en que la corriente hace impresion troncos de árboles con todo su ramage, poniendo este de la parte del agua y el tronco hácia la tierra, pues causarán el mismo efecto de interrumpirla y de apartarla; mas para que el agua no se los pueda llevar, se deben cargar con piedras grandes y tierra, y aun atar con traveseros y sujetar con estacas clavadas en el terreno, si parece necesario.

40. Otras se defiende la orilla que padece con estribos hechos de piedra en seco, ó sostenidos con empalizadas entretexidas de mimbres, con gabiones, &c.; pero en muchas ocasiones, especialmente quando está amenazado un edificio de importancia, se deben construir de fábrica, pues estando bien entendidos son sin duda los mas firmes: estos admiten tres posturas, la una es quando presentan á la corriente un ángulo obtuso, la otra recto y la última agudo; las circunstancias y el efecto que de ellos se requiere, son los que deben determinar qual de ellas sea la mas conveniente, pues cada una tiene aplicacion propia, y que segun los casos se debe preferir.

41. Mas estando la corrosion ya muy adelantada, poco efecto pueden producir los estribos de qualquiera clase que sean: en tales casos suele ser conveniente enderezar el rio con abrirle la madre desde donde principia, obligando á la corriente con estribos ó con un malecon á introducirse en ella: lo mismo se debe executar quando está completa, porque en medio de que la orilla ya no pa-

dece nada, pues en tal caso la corriente va paralela á ella, por hacerle alargar el camino en perjuicio de su velocidad, puede producir inundaciones, y para aprovechar el terreno que se ha desperdiciado.

42. Siempre que se forma alguna corrosion en la orilla opuesta y frente de ella se produce un cedimiento, el qual inclinado hácia aquella la corriente contribuye á aumentarla: por tanto estando adelantada ó completa se puede muchas veces enderezar de un modo ménos costoso que el antecedente, que es abrir en el cedimiento varios canalitos, por donde el agua se pueda introducir, pues dirigiendole el filo de la corriente por medio de algun estribo, y ayudandola con ararlo ó moverlo á mano, se conseguirá que ella misma lo remueva, y que tome por consiguiente la debida direccion.

43. Los rios conviene que vayan siempre ceñidos dentro de la madre y por el camino mas recto, porque de lo contrario dexandolos vagar por donde quieren se inutiliza, como se ha dicho, mucho terreno, y hay mayor peligro de inundaciones que quando van ceñidos, por ser en este caso mayor su velocidad, como lo hace patente el ver, que por los ojos de un puente pasa la misma cantidad de agua, que fuera de él suele ocupar un espacio dos ó tres veces mayor; pero la madre debe siempre tener la capacidad necesaria para contener las aguas que acuden en las avenidas, bien que en este caso, por la misma razon de la mayor velocidad, nunca llegarán á tomar tanto cuerpo, como quando se dexan ir á su libertad; pero si el terreno no ofrece proporcion, se hace impracticable el querer ceñir un rio de esta naturaleza ó poco ménos que imposible, por ser inmensos

los

los gastos que se originarian : esta operacion solo se debe executar con los diques , quando son precisos para libertar de una inundacion , y por tanto de su total destruccion á una provincia, con todas ó la mayor parte de sus poblaciones.

44. Hallanse algunos rios de tan mala índole, que á cada avenida mudan de madre : en estos qualquiera obra que se haga , con dificultad podrá tener permanencia , y si llegan á conseguirla , abandonando el rio su madre quedan inútiles: así en el caso anterior, como en este el modo mas fácil de contenerlos es, dexandoles toda la anchura necesaria, ocupar lo demás del terreno con fomentar un soto , el qual quanto mas espeso , tanto mejor cumplirá con su destino , pues interrumpiendo los árboles la fuerza de la corriente , se quedará el agua detenida, y por consiguiente se depositará en él toda la broza que suele traer en tiempo de avenidas, y de este modo se irá poco á poco levantando el suelo , ciñendose el rio por sí mismo ; pero si hay algun baxo, en donde se pueda introducir, se debe contener con un dique ó malecon.

45. Sin embargo de la certeza de lo expuesto , son siempre muy arriesgadas las obras de esta especie, porque el agua es un elemento de tal naturaleza , que así como crece la resistencia que se opone á su corriente , así tambien aumenta su accion : de aqui proviene el ver con freqüencia burladas las mas meditadas operaciones : por tanto lo que importa es , siempre que pueda ser, segundar la inclinacion de aquella y hacerla obrar por graduacion , evitando lo posible el violentarla , y sobre todo ántes que emprender nada , considerar con la mayor atencion el modo y la forma mas oportuna para conseguir el deseado efecto

to y todas las conseqüencias que puedan resultar; porque del proceder en esta especie de obras sin el mayor conocimiento, y del mas leve descuido pueden resultar estragos mucho mayores de los que se intentaban precaver.

ARTÍCULO VI.

De los Canales.

46. La utilidad de los Canales, asi de navegacion como de regadio, es tan patente que basta considerar su destino para conocer su importancia; pues los primeros proporcionan el transportar con mucha facilidad y á poca costa los frutos sobrantes, las manufacturas y qualquiera otro género de una provincia á las mas remotas del país, y con la misma comodidad el traer de retorno los de que ella escasea, quando transportandolos por acarreo, por buenos que sean los caminos, sale tan grande el coste, por la multitud de hombres y caballerias que se deben emplear en él, que infinitas veces se hace poco ménos que impracticable: de donde proviene que los moradores de las que son propias para una especie de frutos, no cuiden tanto de su cultivo, como harian si tuviesen proporcion de extraer lo sobrante, á lo que se agrega, á mas de otros varios beneficios, el de que aquel número tan grande de hombres, caballerias y ganado de labranza, que se emplea en el transporte por tierra, se pudiera destinar con utilidad pública, ya al aumento de la agricultura misma, ya al de la industria, &c.

Los de regadio, con subministrar el agua á los tiempos oportunos, contribuyen á la fertilidad de

los

los campos, proporcionan el cultivo de aquellos que por la aridez del sitio son esteriles, y finalmente aseguran las cosechas que en los años de sequedad se malograrian, como con freqüencia sucede.

47. Otras dos especies de Canales hay, como son los que se destinan para comunicar el movimiento á máquinas, y los que sirven para la desecacion de las lagunas y terrenos pantanosos, los quales, aunque no de tanta importancia como aquellos, producen sin embargo beneficios de mucha consideracion, pues con los primeros se comunica el movimiento á varias especies de máquinas, el qual si se debiese procurar con otra potencia, produciria gastos muy excesivos; y con los segundos se hacen aquellos útiles para el cultivo, reparando al mismo tiempo los daños que causan á la salud de los habitantes en sus inmediaciones los vapores que continuamente están exhalando.

48. En medio de ser tan diverso el destino de los Canales, las consideraciones principales á que se debe atender, se extienden á todos, bien que las hay tambien particulares para cada especie: por tanto la primera operacion que se debe practicar, es exâminar por donde será mas conveniente conducirle, pues en el señalamiento de la ruta que debe tener, consiste el principal acierto, porque rara vez sucederá el estar tan determinada que no se pueda variar: por lo que considerandolas todas con la madura reflexîon que requiere asunto de tanta importancia, no será dificil de conocer qual se deba preferir, sea por ofrecer mejor proporcion ó por mas acomodada á su destino, como por minorarse el coste, que de suyo es siempre de mucha consideracion.

49. Determinada la ruta que debe ser siempre

la

la mas recta que sea posible, por ser la mas corta, y por tanto la ménos costosa, se ha de averiguar por medio de una exâcta nivelacion el descenso que hay desde donde ha de principiar á su desagüe, á fin de tener previsto con tiempo quanto por esta parte pueda ocurrir, pues en caso de no ser suficiente, es forzoso colocar la embocadura mas arriba, ó levantar, si no hay inconveniente, la presa con que se deriva del rio el agua para su manutencion; y si es demasiado se debe suavizar con darle algun rodeo, pues los Canales artefactos no han de exceder de 4 pulgadas de desnivel por cada 100 varas de largo, que es el mayor que se les puede dar.

50. Tambien se debe, ántes de ponerse á abrir el Canal, explorar la calidad del terreno por donde se ha determinado conducirle, tanto para poder hacer el avance ó regulacion prudencial del coste que tendrá, quanto para reconocer si ofrece alguna causa que lo impida, ó que haga aumentar aquel considerablemente, para en tales casos exâminar si es factible el mudarle de direccion: las causas pueden ser un terreno floxo, que se chupe quanta agua se pueda subministrar al Canal, un trecho considerable de peña, que abrirle en ella causaria gastos inmensos, &c. todo lo que practicado con la mayor diligencia y reflexîon, para afianzar el buen éxîto, falta aun que atender á las circunstancias siguientes.

51. Si en la direccion que se debe dar al Canal se encuentra una cuesta, el taladrarla para darle paso suele producir un coste inmenso; mas el conducirle por la falda, si la cuesta tiene mucha elevacion, está expuesto á varios y no pequeños inconvenientes, que son que la orilla del Canal opuesta á ella, sufrirá no solo la presion producida por el agua de este, sino tambien la violencia de la

que

que cae por la cuesta en los grandes aguaceros, cuyo ímpetu será tanto mayor, quanto mas alta es aquella; por lo que será dificil el darle tanta firmeza que la pueda resistir; con freqüencia se cegará el Canal con la broza y cieno que en él se introducirán, lo que obligará á continuos gastos en limpiarle; finalmente filtrará mucha agua en perjuicio de la necesaria para el surtido del Canal, y con detrimento del terreno que inundáre, pues le hará inutil para el cultivo.

52. Se debe por tanto evitar el conducirle por tales parages; pero en los casos en que no se pueda variar de direccion, se debe asegurar lo posible la orilla que sufre la presion, la qual en muchas ocasiones será necesario sostener con un fuerte murallon, para precaver que los terrenos adyacentes queden inundados, como sin duda sucederia si aquella cediese; y á fin de que las aguas de la cuesta no se puedan introducir en el Canal, se debe entre este y aquella hacer un foso para que las reciba, dandoles salida, quando no la puedan tener por otra parte, por conductos que pasen debaxo del Canal, los quales deben ser tanto mas freqüentes, quanto mayor es la copia de agua que ha de recibir el foso: al pie del murallon se ha de hacer otro para recibir no solo aquellas, sino tambien las que filtran, á las quales se debe dar el mas pronto expediente que sea posible; mas muchas veces será preferible el taladrar la cuesta, así porque el gasto puede no ser tan grande como á primera vista parece, quanto porque se evitarán los propuestos inconvenientes, se afianzará mas la utilidad y duracion del Canal, y quando ménos no habrá que repararle con tanta freqüencia.

53. Es aun peor el guiarle por un valle angos-

to, metido entre montes elevados, y mucho mas si tiene mucho declive, pues se cegará á cada turbion de agua, porque será imposible hacer fosos que puedan contenerla, y baxará con tanta violencia, que no habrá diques que la puedan resistir, la que aumentará con el pendiente del terreno de modo, que no solo quedará brevemente destruido el Canal, sino que en tiempo de lluvias se convertirá en torrente impetuoso: tampoco podrá subsistir levantando su fondo y cerrandole entre diques, como proponen algunos, si estos no se construyen de fábrica bien sólida, y si al mismo tiempo el terreno no ofrece la proporcion de dar á las aguas llovedizas el necesario expediente, la qual siendo los montes muy empinados baxará con tanta fuerza, que será dificil hacerlos tan firmes que puedan contrarestarla.

54. Tambien se debe huir de dirigirle por terrenos mas baxos que el nivel determinado para él, por ser preciso en tales casos llevarle sobre arrecifes de tierra movediza y entre diques de la misma naturaleza, porque se ocasionarán freqüentes reparos, y por mas diligencias que se practiquen, se consumirá siempre mucha agua en filtraciones: mas quando sea preciso conducir algun trozo por parages semejantes, se le debe dar la mayor solidez que sea posible, formando primero la esplanada que le ha de servir de lecho, sobre la qual se han de levantar los diques; pero así aquella, como estos se han de construir con greda ó tierra fuerte bien apisonada, y que no tenga materias extrañas, como son raices, piedras ó parte de terreno arenisco, y en el centro de los diques se debe hacer una tapia tambien de greda que arraigue en lo firme, á fin de que se minore lo posible

ble la filtracion, lo que á la verdad mejor se conseguiria si se executase de buena fábrica; pero lo hace poco ménos que impracticable el coste á que ascenderia.

55. Si por el camino que debe seguir el Canal se encuentra una laguna, lo mejor es desecarla, lo que se executa del modo que se explicará mas adelante; sino conviene hacerle rodear por la orilla por ser dificil el construir diques que tengan la necesaria solidez; pero si por algun motivo no es permitido ni lo uno, ni lo otro, se debe terraplenar la parte que aquel debe ocupar, formando la esplanada y los diques por el mismo método que se acaba de explicar.

56. El sitio por tanto mas á propósito por donde conducir un Canal qualquiera, es aquel que constando de terreno firme, ofrece la proporcion de abrir en él toda la caxa del Canal, sin necesidad de hacer desmontes de consideracion, y que los diques que se forman con las tierras que se sacan, son suficientes para prohibir la entrada en él á las aguas extrañas, porque en tal caso saldrá moderado su coste y tendrá la mayor permanencia; mas quando no se encuentre proporcion de dirigirle por parage semejante, se debe por lo ménos siempre preferir aquel que mas se le aproxîma.

57. El agua para la manutencion de los Canales se deriva de los rios ó se surte de manantiales; la primera por venir turbulenta en tiempo de avenidas, si en el Canal tiene ménos velocidad que en el rio, se irá depositando en él la broza y cieno que aquel conduce, por lo que se cegará con brevedad, lo que obligará á contínuos gastos en limpiarle: la de manantiales suele en algunas temporadas del año escasear talmente, que

 se

se imposibilitará el uso del Canal : para obviar á los dos inconvenientes se debe hacer un depósito, que en el primer caso ha de servir para recibir las aguas turbias , en el qual se han de tener hasta que se clarifiquen ántes de introducirlas en el Canal , porque aunque en este sucederá el mismo efecto, será siempre mas fácil el limpiarle , y quando ménos no se interrumpirá el uso del Canal, como fuera preciso habiendo de limpiar este : en el segundo caso sirve para hacer un acopio de agua, quando los manantiales abundan , para el surtido del Canal quando sea necesario.

58. Aunque el Canal reciba en su principio toda el agua que necesita, suele ser preciso tener de donde suplir en su camino á la que se consume en filtraciones , y á la que se desperdicia en evaporaciones y en el terreno que la chupa, porque sino podrá resultar el mismo inconveniente de quedar en muchas ocasiones inservible ; para lo que quando no se encuentre rio en proporcion , se puede aprovechar la de los arroyos , cuidando de no dexarlas entrar estando turbias.

59. Si la embocadura de un Canal , para abastecer el qual se deriva el agua de un rio , se coloca en la fuerza de la corriente , se corre peligro de que se introduzca en él con tanta violencia y abundancia , que el rio abandone su madre , abriendosela nueva en el Canal , ó sino que le arruine enteramente : si se pone en los remansos cada vez que el rio venga turbio la cegará , lo que ocasionará continuos dispendios : por tanto el sitio mas á propósito es aquel en que la corriente es media, ya porque en tal caso no puede haber cedimientos , como porque se puede dar al Canal el agua que se quiere , para lo que á fin de evitar toda contingencia de que se introduzca mas de la nece-

sa-

saria, se debe hacer en ella una exclusa, pues esta proporcionará no solo el contener las superabundantes, sino prohibirles del todo la entrada quando convenga.

60. Pudiendo tal vez, sin embargo de las prevenciones antecedentes, introducirse en el Canal mas agua de la que se requiere, conviene hacerle de trecho á trecho desagües por donde poderla descargar, los quales servirán al mismo tiempo para poderle limpiar y reparar los trozos que necesiten de reparo; para lo que se debe guarnecer cada uno de ellos con una exclusa.

61. Es circunstancia muy importante para la subsistencia de un Canal, que el agua conserve en él la misma velocidad que tiene en el rio, del qual dimana, porque si es mayor se corre el mismo peligro de que el agua se introduzca en el Canal con tanta abundancia, que el rio llegue á abandonar su madre, y si es menor se irá poco á poco levantando el fondo del Canal en perjuicio de los campos inmediatos, que quedarian expuestos á inundaciones, ó sino se habria de limpiar con freqüencia: pero á mas de la igualdad en la velocidad de los dos, es aun conveniente que la haya entre la consistencia el terreno, que forma la madre del Canal, y el de la del rio, porque sino será temible que se vayan formando corrosiones y cedimientos, que causarán la ruina total del Canal.

62. Suele finalmente encontrarse á veces en la direccion que debe llevar el canal, un rio que camina mas baxo, que el nivel que debe tener aquel, ó una hondonada que no se puede evitar con hacer rodear el canal, ó que produciria un aumento de coste considerable, en tales casos se debe construir un puente para conducirle sobre él, el qual

con

con toda propiedad se denomina *Puentecanal*, mas con la advertencia, que siendo un rio el que se debe cruzar, ha de tener tal altura, que permita el paso libre á las aguas que toma el rio en las mayores crecidas; y porque los canales cortan todos los caminos que encuentran, se deben construir los puentes necesarios para la debida comunicacion.

63. Estas son las principales consideraciones, que se deben tener presentes en la construccion de los canales qualquiera que sea su especie, cada una de las quales las tiene tambien peculiares, y á todas ellas es necesario atender para conseguir el logro á que se debe aspirar: por tanto las que pertenecen á los de navegacion, que son seguramente los de mas importancia, son las siguientes.

64. Quando el terreno por el qual se debe conducir un canal de navegacion es llano, y proporciona el formarle en una sola linea de descenso, se logra la conveniencia de tener el camino expedito, y que la corriente lleve hácia abaxo las embarcaciones, en el qual caso es solamente necesario sirgarlas agua arriba, y de que estando corriente en él el agua tendrá mayor subsistencia, y será así su construccion como su manutencion la ménos costosa; lo mismo sucederá á la navegacion: pero quando el principio del canal se halla en mucha elevacion sobre su desagüe, y tiene por consiguiente excesivo el desnivel, el qual no se pueda suavizar con hacerle rodear, es necesario acudir á la construccion de las inclusas, con el auxîlio de las quales pueden transitar las embarcaciones sobre las montañas lo mismo que por los valles, pues con el juego de ellas se hacen subir y baxar, segun se quiere.

65. El modo de construirlas, se ha explicado en el Art. III, solo falta que hacer algunas adverten-

tencias, que son las siguientes: un punto de la mayor importancia en los Canales de esta especie es minorar todo lo posible el consumo de agua, á cuyo efecto las inclusas se deben colocar á la mayor distancia, que sea dable la una de la otra, porque así una, dos ó mas embarcaciones, segun fuere de largo el trecho que hay entre una inclusa y otra, podrá subirlas todas sin gastar nada de la del depósito principal, pues con la que contiene cada trozo de canal, se podrá llenar la cámara siguiente quedandole aun la suficiente para la navegacion; bien que sino lo proporciona el terreno lo hará impráctieable el mucho coste que resultaria del haber de sostener el Canal por tan largo trecho.

66. El salto de las inclusas no debiera exceder de 12 pies; la mejor proporcion es entre 9 y 10, porque quanto mas grande es, tanto mas será el consumo de agua, y tantó mayor se hace la presion que ha de sufrir la segunda compuerta, por consiguiente no se podrá evitar que se pase mucha agua, de lo que resultan dos inconvenientes, el primero que tardará mas en llenarse la cámara, y el segundo que es el mas importante, es el desperdicio de aquella cantidad que no queda represada: por tanto si el terreno por donde se debe conducir el Canal ofrece un salto mayor, se debe repartir en dos, tres, &c. y en tal caso es mejor hacerlas unidas, porque no se requiere tanta fábrica, como estando separadas, y para dos bastan tres compuertas, sino se necesitan quatro; pero se debe al mismo tiempo tener en consideracion, que quantas mas inclusas tiene el Canal, tanto mas tiempo gastarán las embarcaciones en transitar; por lo que aunque el salto exceda alguna cosa se puede hacer una inclusa sola, lo que por la misma razon se puede executar aun en el caso de ser mucho mayor el exce-

so,

so, siempre que haya agua suficiente, pues no faltaria modo de dar á la inclusa la firmeza necesaria, y aunque en realidad seria mayor el consumo de agua al baxar las embarcaciones, es circunstancia que no requiere tanta atencion como la que se gasta al subir, que es seguramente el mismo que si estuviera repartido en dos, tres, ó mas inclusas.

67. Sin embargo de ser el terreno quien determina el salto de las inclusas, es conveniente para economizar el agua, que estos desde el principio procedan en una progresion decrecente, hasta que se introduzca en el Canal otra agua, como seria, si el primero tiene 10 pies, el segundo se podria hacer de $9\frac{1}{2}$, el tercero de 9 &c. porque de este modo el agua de la primera cámara llenaria subseqüentemente las demas, lo que no se conseguiria tan bien haciendolos iguales, como quieren varios Autores, porque por mas diligencias que se práctiquen, siempre se desperdicia parte de ella.

68. El punto que requiere la primera atencion en la construccion de los Canales de navegacion de esta especie, es el acopio de agua necesario para su manutencion, el qual debe estar en el sitio mas elevado de él, para que se pueda subministrar á los dos ramos que siguen camino opuesto: por tanto se deben recoger todas las de las fuentes y arroyos que esten en proporcion en un conducto, que las lleve al Canal; mas porque como ya se ha dicho en algunas temporadas del año suelen escasear mucho, se debe formar un reservatorio, el qual quando aquellas son abundantes se llena, para quando sea necesario surtir con ella el Canal, á fin de que la navegacion no quede en ningun tiempo interrumpida; y para evitar todas las contingencias que pueden ocurrir, como seria un año de mucha seca, un aumento de tráfico, &c. se debe hacer la

cuen-

cuenta sobre una mitad, ó á lo ménos una tercera parte mas de agua de la que por la regulacion que se debe hacer, se halla ser necesaria.

69. Si el canal recibe continuamente agua, de modo que se pueda sacar parte de ella sin perjuicio de la altura necesaria para la navegacion, se puede esta utilizar para otros fines, como seria para comunicar el movimiento á molinos, ú otras máquinas, para lo que ántes de la primera compuerta se saca por un conducto, en el qual aprovechado el salto para el fin propuesto, se vuelve á introducir en el canal mas abaxo de la inclusa, ó se puede aprovechar para el riego.

70. Todo canal de navegacion ha de tener el ancho que requieren dos embarcaciones, para que encontrandose puedan libremente pasar; mas en el puentecanal y debaxo de los de comunicacion, para minorar el coste, basta el ancho que necesita una embarcacion, bien que en uno y otro caso debe haber el camino, por donde han de ir las caballerias que las sirgan, el qual debe seguir todo el Canal.

71. Los Canales de regadio deben conducirse por sitios elevados, y que dominen los campos que se intentan beneficiar, para que por medio de las zanjas ó regaderas particulares proporcionen el riego: deben llevar la cantidad de agua que requiere la extension del terreno, para el qual estan destinados; mas esta no depende tanto de la capacidad del Canal, como de la velocidad con que fluye el agua, pues dos Canales iguales en ancho y alto, subministrarán seguramente muy diversa cantidad de agua, si es diversa su velocidad; es por tanto necesario saberla apreciar, á fin de no exponerse á que despues de construido el Canal se encuentre con ménos agua de la que se necesita, como tambien pa-

ra saberla repartir con justificacion entre los interesados.

72. La medida del agua corriente es por consiguiente de dos especies, que son la absoluta y la relativa: la primera la hace muy dificil la variedad, que se observa en la velocidad de cada uno de los filamentos del agua que conduce un canal, aunque regular, la qual siendo mayor en los naturales, á proporcion que crecen sus irregularidades, se hacen mayores las dificultades que se encuentran: á este fin se han inventado varios instrumentos, con los quales explorando la velocidad media, se consigue el graduarla con bastante aproxîmacion, mas para el uso de ellos es necesario un conocimiento grande y una suma diligencia, porque del menor descuido pueden resultar errores de mucha conseqüencia: algunos han considerado el agua corriente como un cuerpo qualquiera que desciende por un plano inclinado, lo que no es nada violento, pues la única diferencia que se encuentra, es que con la aceleracion de movimiento el fluido disminuye su volumen, quando el sólido conserva siempre el mismo; de esta consideracion resulta un método para valuar sin necesidad de instrumentos la cantidad de agua que conduce un canal, el mas facil y al mismo tiempo el mas seguro, pues se hace demonstrable y es el siguiente.

73. Aunque hay Autores, que defienden estar la velocidad del agua corriente en razon de la altura que la produce, está probado ya por otros con tanta evidencia que no admite duda, ser en la subduplicada de la misma, así como sucede en el descenso libre de los sólidos: por tanto la parábola, cuyo parametro es 70 pies 4 pulgadas y 8 lineas viene á ser como en aquellos la escala de las velocidades adquiridas por el agua en los puntos de su

cai-

caida en cada minuto 2° : esto supuesto queda que hallar el principio del movimiento, ó lo que es lo mismo el vertice de la parábola, para lo que tómense dos parages en el Canal á tal distancia el uno del otro, que sea sensible la diferencia de altura viva, que hay entre ellos por la aceleracion del movimiento, y haganse estas dos proporciones la diferencia de los quadrados de las alturas halladas al quadrado de la menor, como la distancia que hay del un sitio al otro á un quarto término, y este será el principio equivalente del Canal, luego la misma distancia á este principio hallado, como el desnivel del canal entre dichos sitios á un quarto término, que viene á ser la altura de la caida, ó la abscisa de la parábola, cuya ordenada expresará la velocidad, por la qual multiplicando el area del canal el producto dará los pies cubicos de agua, que el canal surte en cada minuto 2°.

Sea por exemplo el ancho del Canal 8 pies, la distancia entre los dos sitios 300 pies, el desnivel de este trozo de Canal 4 pulgadas, la altura del agua en el primer sitio 36 pulgadas, y en el segundo 33; haciendo las dichas proporciones resulta de la primera ser el principio equivalente del Canal á la distancia de $1578\frac{6}{23}$ pies, y de la segunda ser la caida de 21 pulgadas, y $\frac{1}{2}$ linea, las que multiplicadas por los dichos 70 pies, 4 pulgadas y 8 lineas, y del producto extraida la raiz quadrada queda conocida la velocidad, que es de 11 pies y 1 pulgada, y multiplicandolos por 24 pies area del Canal en el primer sitio, el producto 266 expresa los pies cúbicos de agua, que por él pasaria en cada minuto 2°, sino fuese por las resistencias que ofrecen á la corriente el fondo y las margenes del Canal, las que disminuyen notablemente la velocidad, pues resulta de los mas exâctos experimentos

 he-

hechos, que saliendo el agua por una luz de un pie en quadro se disminuye la cantidad por las dichas resistencias en la razon de 18 al 11 : por tanto, aunque creciendo la luz se minoren las resistencias, debiendose en estos computos pecar ántes por exceso que por falta, conviene tenerla por constante, por lo que reduciendolos á ella quedarán en 162 pies 6 pulgadas y 8 lineas, que es la cantidad que surte el Canal.

La operacion se puede hacer tambien con el segundo sitio, pues si á las 21 pulgadas y $\frac{1}{2}$ linea de la abscisa hallada se añaden las 4 pulgadas de desnivel, será esta de pulgadas 25. 0. 6, y su ordenada de pies 12. 1, los que multiplicados por 22 pies area del Canal en este sitio dan 265. 10, dos pulgadas menor que la cantidad hallada en el primero, á la qual debiera ser igual, pero esta corta diferencia proviene de algunas menudencias, que por facilidad del cálculo se han despreciado.

74. Hay tambien Canales, que en medio de no tener sensible desnivel corre por ellos el agua con movimiento acelerado, cuya velocidad se halla por un método semejante al expresado, pero mas facilmente partiendo la suma de los quadrados de las dos alturas por la de las alturas mismas, pues la mitad del cociente será la abscisa, cuya ordenada multiplicada por el area del Canal media entre las dos de los parages elegidos, y el producto reducido á la razon del 18 al 11 dará la cantidad efectiva de agua.

75. Si la altura es igual en los dos sitios, es prueba que la corriente encuentra algun obstáculo que impide la aceleracion del movimiento : en tales casos siendo constante la uniformidad, lo que se averigua con explorarlo en otros parages, la velocidad media se halla á los $\frac{4}{9}$ de la altura viva to-

ma-

mados desde la superficie del agua, la qual será la abscisa, cuya ordenada multiplicada por el area del Canal, y el producto reducido á la razon del 18 al 11 expresará la cantidad de agua que subministra.

76. Con mas facilidad se determina la cantidad respectiva, pues abriendo los boquetes necesarios todos iguales, y á una misma altura respecto del agua, y teniendo los conductos por algun trecho, como seria de unas 100 varas un mismo desnivel, todos derivarán igual porcion de agua: mas habiendo interesados con derecho á mayor cantidad, como por exemplo doblada, se yerra con hacer el boquete duplo que los demas, porque siendo en proporcion menor el perimetro de las figuras grandes, que el de las pequeñas, será tambien menor la resistencia que encuentra el agua, y por consiguiente sacará mas de la que le pertenece: por lo que en lugar de hacer los boquetes duplos será preferible el dar dos á los que les toca; mas el modo de proceder con toda la justificacion es el repartirla por horas, porque así es fácil dar á cada uno la que le corresponde.

77. Sucede á veces que una regadera, ú otro conducto qualquiera debe atravesar un camino que está mas baxo que su nivel; en tal caso se construye á cada lado del camino una baxada, como si fuera un pozo con un conducto subterraneo, que dé comunicacion á los dos, pues de este modo baxará el agua de la regadera por el primero, y pasando por debaxo del camino, volverá á subir por el otro hasta ganar su nivel anterior para proseguir su viage: lo mismo se puede executar quando es un arroyo ó hondonada la que debe cruzar, porque saldria muy costoso el quererle llevar sobre un puentecanal, como de lo contrario seria forzoso, pe-

ro

ro en el primer caso debe aquel estar entre márgenes constantes y no sujetas á corrosiones.

78. Los Canales de esta especie habiendo proporcion de abastecerlos de toda el agua que se quiere, como por lo regular sucede, son seguramente los mas útiles porque á mas del riego pueden servir para la navegacion, y para comunicar el movimiento á molinos y á otros ingenios, pues para ser navegables basta que tengan el ancho, que se requiere para el paso de dos embarcaciones, y la altura de agua que exîgen, y para máquinas se derivan de él conductos en los parages que el terreno proporcione el salto necesario para comunicarles el movimiento.

79. Los que se hacen con este ultimo destino, deben tambien contener la cantidad de agua, que requiere el número y la calidad de las máquinas, la que (bien conocido su mecanismo y la fuerza que es necesaria para darles el movimiento) es fácil de reducir á cálculo, porque es lo mismo que el agua con el salto haga la impresion, que el hacerla una coluna de igual altura, mas con la circunstancia de que por la aceleracion de movimiento disminuye con la caida su volumen en la razon de la raiz quadradra de la altura del salto, y así el pie de agua al principio del movimiento, si el salto es por exemplo de 9 pies, se reducirá á la razon de la raiz de 9 al 1 ó como tres al uno, y por consiguiente el pie ó las 144 pulgadas superficiales quedarán en 48, las quales multiplicadas por las 108 que tiene de alto el salto hacen 5184 ó 3 pies cúbicos, y estos por 48 libras, que parece ser lo que pesa un pie cúbico de agua, hacen la impresion equivalente al peso de 144 libras.

Por este método conocida la resistencia que se debe vencer para dar movimiento á una máquina, y

y dado el salto será fácil hallar la cantidad de agua que se requiere, y dada esta determinar el salto que es necesario, para que haga la debida impresion, la qual será mayor si la Canal, por la qual baxa el agua á la rueda, se hace un arco cicloidal, porque como demuestran los Matemáticos, hará mas efecto que estando en linea recta: de estos Canales, quando son abundantes de agua, se pueden tambien sacar conductos para el riego.

80. Las lagunas y pantanos se forman con las aguas llovedizas, ó con las que provienen de manantiales, que encerradas en un valle no tienen salida; hallándose estas en mas elevacion que un rio ó la mar, adonde sea posible por medio de un Canal ó Canales dispuestos en los parages oportunos dirigirlas, será facil conseguir su desecacion y hacer útil para el cultivo el terreno que ocupan, en cuyo caso se remediará tambien á los daños que causan los vapores pestilenciales que continuamente estan exhalando, los quales con la respiracion se introducen en los cuerpos de los habitantes en sus inmediaciones con notable detrimentro de su salud: aun en el caso de estar la laguna en tal disposicion, que sus aguas tengan solo corriente al rio ó á la mar en tiempo de las aguas ordinarias ó de la menguante, y de ser mas baxa que la que toma el rio en las avenidas, ó la mar en la creciente, se puede lograr la desecacion haciendo á la boca del Canal una esclusa de la especie que se ha dicho en el §. 26.

81. Mas quando se hallan en parages tan baxos que se hace imposible el dar curso á las aguas que los causan, como regularmente sucede, es forzoso acudir á otros medios para poderlos desecar, entre los quales el mas acomodado es, habiendo un rio que ofrezca la proporcion de darle comunicacion con la laguna por medio de un Canal, intro-

troducir en ella las aguas que trae en tiempo de avenidas, pues por ser turbulentas, hallándose estancadas en la laguna, irán depositando en ella la tierra y broza, y con ellas se levantará insensiblemente su fondo, lo que se debe continuar hasta que tome tal altura, que pueda dar expediente á las aguas detenidas.

82. Los Autores son de sentir, que los terrenos inundados se deben beneficiar por partes, empezando por las que están mas cerca del rio y las mas elevadas; pero traen siempre los rios en las avenidas tanta abundancia de agua, que por grande que sea la laguna, cuya desecacion se intenta, podrán llenarla toda, por cuya razon las mas de las veces será preferible emprender la de toda ella á un tiempo, porque se logrará mas en breve el efecto, puesto que el mismo depósito que hace el agua en unas partes, lo hará generalmente en toda ella; pero la laguna se debe ceñir con diques, tanto para evitar que queden inundados los terrenos que se hallen mas baxos de la altura que toma el agua del rio en las crecidas, quanto para volver al rio quando empiece á baxar, las clarificadas, á cuyo fin suele ser necesario hacer esclusas en los mismos diques, con sus conductos en donde el terreno ofrezca mejor proporcion.

83. Si el terreno que se debe beneficiar está muy baxo, la embocadura del Canal se debe colocar en el fondo del rio, pues la arena y otras materias gruesas que trae en él, harán mas sensible el depósito, y se logrará mas en breve el intento: pero porque el Canal se irá al mismo tiempo terraplenando, á este fin se debe limpiar con freqüencia; mas llegando los depósitos hechos á cierta altura, para conseguir la fertilidad del terreno, se deben cubrir con una buena capa de limo solo, para

ra

ra lo que se ha de levantar el umbral de la esclusa, que en el principio del Canal se debe construir, para dar entrada en la laguna á las aguas turbias, y prohibirsela en los demas tiempos, pues así se sacará del rio el agua cerca de la superficie, que es en donde lleva el cieno que ha de fertilizar el terreno beneficiado, al qual se debe dar alguna mas elevacion de la que se contempla necesaria, por lo que debe baxar al enxugarse: en tal caso no se debe ya limpiar el Canal, pues conviene que este quede terraplenado al mismo tiempo.

84. Aunque no se halle rio que pueda prestar el dicho efecto, se puede sin embargo conseguir la desecacion de un terreno inundado, quando se halla cercado de cuestas, con introducirle los desagües y cañadas, pues con la mucha tierra y broza que en los aguaceros grandes suelen arrastrar, se irá tambien levantando el fondo, y se conseguirá dar corriente al agua detenida: si el daño lo causan solamente las aguas de las lluvias, se puede remediar con hacer en la falda de las cuestas fosos que las reciban, y á tal altura que por ellos se proporcione darles expediente á otra parte, pues las que caen en lo mas baxo, aunque no tengan salida, es leve el perjuicio que pueden causar, pudiendose recoger todas en un sitio si fuese necesario, en cuyo caso todo lo demas se puede cultivar.

85. Sucede á veces que con ninguno de los medios propuestos es permitido intentar la desecacion de un terreno pantanoso, como seria, quando no habiendo ni rio, ni cuestas que puedan prestar el dicho efecto, á mas de las aguas llovedizas tiene manantiales; en tales casos el único medio que queda es hacer un Canal que lo atraviese todo, al qual con fosos que se deben

hacer en los parages oportunos, se guian todas las aguas del pantano: de este ó bien de unos depósitos, en que se reciben, se extraen con máquinas hidráulicas, pues dirigiendolas al recipiente destinado, se conseguirá que el terreno quede susceptible de cultivo; pero siempre debe tener á lo ménos 2 pies de altura sobre el agua contenida en los fosos de desagüe, porque sino solo podrá servir para praderías y pastos: para comunicar el movimiento á las dichas máquinas se puede hacer uso ya del ayre, ya del agua, como el sitio mejor proporcione.

86. Conseguida de qualquiera modo que sea la desecacion, se debe precaver, el que las aguas llovedizas vuelvan á estancarse otra vez, porque sino se inutilizarán los gastos y el trabajo empleados: por tanto quando el terreno beneficiado no se halle en disposicion de poderles por sí mismo dar el necesario expediente, se debe hacer un Canal que las reciba, y las dé curso al recipiente destinado, y en caso de haber peligro de inundaciones, se le ha de aplicar el remedio expresado en el § 26.

87. Los Canales de esta especie por el poco pendiente que suelen tener, se terraplenan fácilmente, por lo que se deben limpiar á menudo; pero la tierra que de ellos se saca, se debe poner á alguna distancia de la orilla, para que con las lluvias no se vuelvan á introducir en el Canal: á veces es conveniente á fin de que tengan mas capacidad, ceñirle con diques, en cuyo caso puede servir aquella tierra misma.

88. Quando el terreno que se debe beneficiar por medio de Canales, es de considerable extension, conviene hacer estos de modo que admitan la navegacion, á cuyo fin no es necesario mas que darles el ancho, y la altura competente, en cuyo caso será

rá mucho mayor la utilidad de ellos, porque á mas de servir para su principal destino, proporcionan facil y cómoda comunicacion con sumo adelantamiento del comercio.

89. Estas son las principales consideraciones que exîge la construccion de Canales, pues obrando segun ellas se logrará seguramente un feliz éxîto; pero ántes de emprenderlos se debe comparar la utilidad del Canal con el coste que podrá tener su execucion, pues siendo este siempre de mucha consideracion, es de reprobar el hacerle, quando son limitadas las ventajas que puede proporcionar, bien que por lo regular suelen ser tan grandes, que no solo lo sobrepujan, sino que en poco tiempo pueden reintegrar de todos los gastos hechos; mas por lo mismo de ser estos siempre muy grandes, debe el Arquitecto que se halla encargado de su construccion, no descuidar la menor de las circunstancias que puede contribuir así á minorarle, como á su perfeccion, no desdeñandose de consultar á los labradores y á los prácticos del pais, de quienes puede recibir conocimientos muy importantes, y si en él se encuentra algun otro Canal lo debe exâminar con la mas seria reflexîon, pues le puede subministrar muchas luces para su gobierno, y facilitarle el acierto.

F I N.

CORRECCIONES.

Pag.	Lin.	Dice	Lease
8	20	necesaria	necesarias
15	29	para conseguirla sin exederse como lo prueban infinitos edificios	para conseguirla como lo prueban, hablando del defecto mas ordinario de la edificacion moderna, infinitos edificios
28	28	aternidad	eternidad
51	7	debido	debidos
58	32	sino porque	sino que
61	29	de pared	de la pared
63	21	l s	las
103	8	entre pared	entre la pared
108	9	y si igual, el de esta	y si igual á el de esta,
125	28	anteriores	interiores
151	2	el edificio	al edificio
172	8	inclinado	inclinando
180	4	de tener	de detener
191	5	un arco	en arco

IN-

INDICE

DE LAS MATERIAS, QUE SE TRATAN en este Libro.

PAR-

CAP.

CAP. V. *De la Hidráulica.*